

Indhold

SKOV klima og mennesker

1 SKOVE OG KLIMAFORANDRING — **SIDE 4**

NATURGEOGRAFI / SAMFUNDSFAG / HISTORIE / SPROGFAG

1A Menneskets udledninger af drivhusgasser i skoven - Et historisk perspektiv 4
1B Introduktion til klimaforandringer 10
1C Skovenes rolle i klimaforhandlingerne 14

2 ØKOSYSTEMER I FORANDRING — **SIDE 18**

BIOLOGI / NATURGEOGRAFI

2A Skovenes regulering af klimaet 18
2B Kulstof i kredsløb 22
2C Klimaændringernes indflydelse på verdens skove 28

3 MENNESKERNE I SKOVEN — **SIDE 34**

NATURGEOGRAFI / SAMFUNDSFAG

3A Tømmerhugst - væsentligt problem og en del af løsningen 34
3B Olieudvinding og minedrift i skovområder - En trussel mod verdens klima? 38
3C Befolkningstilvækst og skovrydning 42
3D Fattigdom fælder skoven - Oprindelige folk forsvarer sig 46
3E Menneskers tilpasning til klimaforandringer i skoven 50

4 SAMFUNDET HANDLER — **SIDE 54**

SAMFUNDSFAG / NATURGEOGRAFI

4A Når markedet skal sikre bæredygtig skovforvaltning 54
4B Træ - en klimavenlig råvare? 58
4C Skovenes markedsværdi 62
4D Skovenes skæbne er i vores hænder 66

5 OPGAVER, DEBAT OG HANDLING — **SIDE 70**

ALLE FAG

VISIT…

LANZAROTE

Caliente.com

Titel: SKOV klima og mennesker

1. udgave, 1. oplag, 2.000 eksemplarer

Udgivet i samarbejde mellem Nepenthes, FDB, Danmarks Naturfredningsforening og WWF Verdensnaturfonden med støtte fra FDB og Danida.

Bogen kan bestilles ved henvendelse til Nepenthes, FDB og Danmarks Naturfredningsforening: **www.nepenthes.dk, www.fdb.dk, www.dn.dk**

PDF af bogen og opgaverne kan downloades på **www.nepenthes.dk**

Denne bog er primært tiltænkt undervisning i gymnasiet og på HF i naturgeografi, biologi og samfundsfag samt AT-forløb, der involverer et eller flere af disse fag. Sprogfag, historie, matematik, it-fag, fysik og kemi kan inddrages i forbindelse med flere af bogens afsnit. Niveauet er rettet mod C- og B-niveau i gymnasiet. Afsnittene *"Klimaforandringernes indflydelse på verdens skove"* samt *"Skovenes markedsværdi"* vil med fordel kunne bruges på A-niveau i henholdsvis biologi/naturgeografi og samfundsfag. Flere afsnit vil også kunne bruges i 9. og 10. klasse.

Selvom bogens kapitler og afsnit er sammenhængende, kan de læses uafhængigt af hinanden. Således følger der også separate opgaveforslag til hvert enkelt afsnit bagest i bogen.

Kapitlet **SKOVE OG KLIMAFORANDRING** handler om, hvordan mennesket påvirker og tidligere har påvirket naturen og klimaet, samt de første forsøg på at styre denne udvikling gennem internationale initiativer. Kapitlet henvender sig primært til naturgeografi og samfundsfag; både historie, medie- og sprogfag kan inddrages.

Kapitlet **ØKOSYSTEMER I FORANDRING** fokuserer på, hvordan verdens skove påvirker klimaet og selv bliver påvirket af klimaforandringer. Dette kapitel er henvendt til biologi og naturgeografi, men kemi og fysik kan med fordel inddrages.

Kapitlet **MENNESKERNE I SKOVEN** går i dybden med de primære årsager til, at skovene bliver ryddet, samt forskellige forsvarsstrategier for de mennesker, som bor i skoven. Kapitlet henvender sig primært til naturgeografi og samfundsfag, men sprog- og it-fag kan inddrages i analyse af cases og nyhedshistorier fra udlandet.

Kapitlet **SAMFUNDET HANDLER** handler om politikeres, virksomheders og forbrugeres ansvar i forbindelse med rydningen af verdens skove, samt internationale forhandlinger om miljøpolitik og økonomi. Kapitlet henvender sig primært til samfundsfag men kan kombineres med naturgeografi, matematik, sprog- og mediefag.

Herudover vil bogen forhåbentlig glæde alle, der vil vide mere om samspillet mellem klimaforandringer, verdens skove, politik og økonomi.

Redaktion:
Nikolaj Bro Moseholm og Rebecca Bolt Ettlinger, Nepenthes.

Forfattere:
1A: Karsten Thomsen
1B: Jes Fenger
1C: Rebecca Bolt Ettlinger

2A: Karsten Thomsen
2B: Elisabeth Rasmusen
2C: Jens-Christian Svenning og Finn Borchsenius

3A: Lasse Juul Olsen
3B: Karoline Nolsøe Aaen
3C: Knud Vilby
3D: Nikolaj Bro Moseholm
3E: John Geary

4A: Brian Sønderby Sundstrup
4B: Rebecca Bolt Ettlinger
4C: Marianne Zandersen
4D: John Nordbo og Ditte Steffensen

Bogens forfattere har alle mange års erfaring inden for deres felter. Vi takker dem alle for at stille deres store viden og samarbejde til rådighed.

Holdninger, som udtrykkes af forfatterne i bogen, er ikke nødvendigvis et udtryk for udgivers holdning.

Tak til Steen Hansen, Kaj Nissen, Vagn Juul Jensen, Thomas Sand Skadhede, Karsten Thomsen, Ditte Steffensen, Lise Bolt Jørgensen, Anne Drøgemüller Lund, Tina Hvidsten, Jeanne Svalebech, Brian Sønderby Sundsstrup, Nora Skjernaa Hansen, Ida Meisling, Ebbe Tingbjerg Pedersen og Lotte Fredslund for værdifuldt input og godt samarbejde.
Også tak til de mange fotografer, der har leveret materiale til bogen.

Tryk:
Centertryk A/S, printed in Denmark 2010

Design & Layout:
Rasthof designbureau
– **www.rasthof.dk**

ISBN:
978-87-89519-30-2 (paperback)
978-87-89519-31-9 (PDF)

Bogen er trykt på FSC-certificeret papir.



Forsidefoto:
En landsbyboer henter brænde fra en nærliggende skov. Skovrydning er en trussel for lokalbefolkningen i Congos regnskov. Ofte er det kommercielle selskaber, der fælder træerne, men lokalbefolkningen er ikke fremmede for selv at rydde små skovstykker for at dyrke grøntsager. *Manga, Equateur, DR Congo.*
Fotograf: www.facetheclimate.org/Steven Achiam

Bagsidefoto:
Solopgang i en regnskov.
Fotograf: SXC, John Bevan

Foto på bagsideflap:
Fotograf: Nikolaj Bro Moseholm

Baggrundsfoto:
Fotograf: Karoline Nolsøe Aaen

SKOV klima og mennesker

Rydningen af verdens skove er en af de væsentligste årsager til de globale klimaforandringer, som vi oplever nu.

Verdens skove er et kæmpe depot for kulstof bundet i træer, planter, dyr og jordbund. På globalt plan bliver 12-20 % af de såkaldte drivhusgasser, som forårsager klimaforandringerne, udledt som følge af skovrydning. Dette skyldes, at skovrydning primært foregår ved afbrænding, hvorved gigantiske mængder af CO_2 udledes i atmosfæren (***se figuren***).

Når skoven ryddes, er det ofte for at give plads til landbrug, som udleder yderligere drivhusgasser. Kvæg udleder store mængder af metangas og gødning af jorden øger udledningen af drivhusgasser endnu mere. Skoven ryddes dog også i høj grad for at mennesker kan få fat i tømmer, olie, gas og andre mineraler. Sidst men ikke mindst kan skove forsvinde som direkte følge af ændringer i klimaet.

Skovrydningen har store konsekvenser for de mennesker, som lever af skoven. I særdeleshed oprindelige folk, hvis livsgrundlag og kultur udryddes med skoven og talrige arter af planter og dyr. Men i kraft af de globale klimaforandringer påvirker skovrydningens omfang efterhånden alle mennesker om end i forskellig grad.

...verdens skove ryddes med hastighed svarende til en 100 meter bred mejetærsker, der kører med 130 km/t døgnet rundt

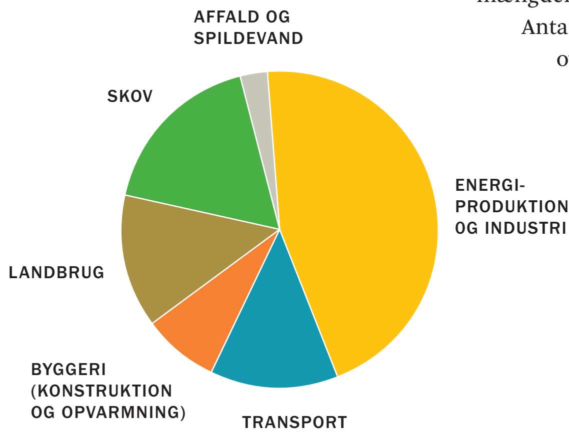
Mens nogle glæder sig over at kunne spare på varmeregningen og dyrke vin og ananas, hvor man før ikke kunne, er andre bekymrede for at deres land bliver opslugt af havstigninger forårsaget af de enorme mængder smeltende is på Grønland og Antarktis. Andre igen er bekymrede over den øgede risiko for tørke og orkaner.

I orkanens øje sidder verdens ledere og forhandler via FN om mulige tiltag, som kan begrænse klimaforandringerne. Og der er langt fra enighed om, hvad og hvor meget der bør gøres. Men politikerne er ikke ene om at kunne gøre noget. Civile organisationer, virksomheder, forbrugere og vælgere kan også gøre en forskel, når klimaforandringerne skal forhindres og eksempelvis verdens skove skal bevares.

Den gode nyhed er, at der er meget, alle kan gøre for at bevare verdens skove, samt megen viden om, hvordan det kan gøres. **Den dårlige nyhed er**, at det haster med en effektiv indsats, da verdens skove ryddes med hastighed svarende til en 100 meter bred mejetærsker, der kører med 130 km/t døgnet rundt.

Det er med andre ord uundgåeligt at forholde sig aktivt til den aktuelle rydning af verdens skove, hvis man vil forhindre globale klimaforandringer.

Formålet med denne bog er således at bidrage til forklaring og diskussion af de centrale natur- og samfundsfaglige årsager til problemet – og ikke mindst virkninger af samme. ✤



FIGUR: Udledninger af drivhusgasser fordelt på sektorer. "Skov" omfatter CO_2-udledninger fra skovrydning og skovbrug samt dræning og afbrænding af tørvemoser. *Tilpasset fra "IPCC Fourth Assessment Report", Working Group III, Figure TS-2b,* ***www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/tssts-1.html***



Montage: Søren Kirkemann

Menneskets udledninger af drivhusgasser i skoven

- Et historisk perspektiv



Foto: Nepenthes

AF KARSTEN THOMSEN
Biolog og geograf

Det er almindeligt blandt fagfolk at omtale vor tid som den antropogene tidsalder, dvs. den tidsalder, hvor mennesket har haft betydelig indflydelse på klodens miljø. Det er en udbredt forestilling, at det er et nyt fænomen, at mennesket har haft en indflydelse på miljø og klima. Typisk har man sagt, at den antropogene tidsalder starter med industrialiseringens fremkomst for ca. 200 år siden.

Mange opfatter modsvarende fortiden som en slags uskyldstid, en guldalder, hvor mennesker levede harmonisk med sine naturgivne omgivelser. Men forskere finder nu tegn på, at mennesket nok har påvirket natur og sågar klima allerede i stenalderen.

I det følgende gennemgås nogle af de naturforhold, som mennesket kan have påvirket allerede for tusinder af år siden, og hvis ændring kan have indvirket atmosfærens sammensætning og klimaet.

SKOVBRANDE

Kæmpe skovbrande frigiver store mængder CO_2, som kan bidrage til atmosfærens drivhuseffekt. Samtidig udsendes sod og røgpartikler, som kan reflektere sollys og derved skabe perioder med afkøling af klimaet lokalt. Skovbrande hærger i dag med stigende voldsomhed på grund af tørke i forbindelse med stigende temperaturer, men brandenes forhistorie er lang.

Jægerfolk ankom til det mennesketomme Australien for ca. 45.000 år siden, og inden for få tusind år forsvandt alle store dyrearter på nær de hurtigste og de natlevende. Siden har skovbrande været en almindelig del af kontinentets økologi, skrev forskeren C. N. Johnson i 2005 i det ansete tidsskrift *"Science"*.

Tilsvarende kom jægere til de dengang mennesketomme kontinenter Nord- og Sydamerika for 14-15.000 år siden, og også her forsvandt store pattedyr i hobetal, såsom mastodont-elefanter, mammutter, kæmpedovendyr, kæmpebæltedyr, heste og kameler. I de jordlag, der er dannet gennem tiden, kan man se, at der dukker masser af trækul op i kølvandet på de store planteæderes forsvinden, og også her kan det tolkes som starten på de voldsomme skovbrande, der siden har været tilbagevendende i store dele af Nordamerikas skove.

Når megafauna, dvs. tonstunge planteædende dyr, forsvinder, kan det betyde ophobning af dødt plantemateriale, som ikke længere bliver ædt, og dermed større risiko for naturbrande opstået ved lyn. Menneskets indflydelse på størrelsen af CO_2-udslip fra skove kan således være en følge af fortidsmenneskers ændring af faunaen, skrev C. N. Johnson, i yderligere en artikel i *"Science"* i 2009.

I Europa viser knoglefund, at uddøen af megafauna her er sket meget mere gradvist og mindre komplet end i Amerika over 35-40.000 år. Her er der ikke fundet samme dramatiske ændring i forekomst af skovbrande som i Australien og Nordamerika.

UDSLIP AF CO_2 FRA SKOVRYDNING

Hvor voldsomme skovbrande end kan forekomme, har direkte rydning af skove i fortiden formentlig givet en betydeligt større påvirkning af klimaet. Rydning forekom nok i jægerstenalderen, hvor man kunne tiltrække vildtet ved at skabe lysninger. Men mennesket begyndte at gøre indhug i skovene i et helt andet omfang, da man gik over til at holde husdyr og dyrke afgrøder.

De første agerbrugskulturer opstod i Mellemøsten for ca. 11.000 år siden. Man begyndte at holde uroksekvæget og høste den vilde hvede. Denne levevis vandt frem over årtusinder og bredte sig efterhånden til store dele af Middelhavsområdet og for 6.000 år siden helt til Nordeuropa.

Traditionelt har man ment, at stenalderbønder var ret fåtallige og levede i små rydninger i store urskove. Men nyere studier tyder på, at landbrugskulturer på

få generationer førte til store skovrydninger. Det skønnes, at med den måde, folk dyrkede landbrug i stenalderen, havde de brug for at rydde omkring 20 hektar skov pr. person for at skaffe græsning, byggemateriale, brænde m.m. og rotering af dyrkningsarealer. En stenalderbosætning med blot en snes mennesker ville altså rydde fire kvadratkilometer skov for at opretholde livet ifølge M. Williams, der skrev om emnet i *"Journal of Historical Geography"* i år 2000. Dertil kommer, at når landbrug vandt fodfæste, voksede befolkningerne til det tidobbelte på få generationer, simpelthen fordi der var mere føde og desuden behov for flere hænder.

Ud fra de mønstre i indholdet af CO_2 i atmosfæren, man finder afspejlet i iskerneboringer, ville man forvente et jævnt fald i CO_2 gennem de sidste 10.000 år pga. ophobning i plantemateriale og organisk stof. Studier har imidlertid vist, at der fra omkring 8.000 år siden tværtimod sker en vækst i mængden af atmosfærisk CO_2 (***se figur 1***). En forklaring på denne afvigelse, fremsat af forskeren William Ruddiman, går nu på, at atmosfæren allerede for 8.000 år siden begyndte at modtage væsentlige ekstra bidrag af CO_2 som følge af menneskets skovfældninger.

Alle steder bredte landbrugssystemerne sig og og førte skovrydning med sig

De tidlige agerdyrkeres landbrug og hyrdehold krævede store arealer og medførte muligvis et betydeligt større CO_2-udslip pr. person end senere tider, hvor der var mindre jord pr. indbygger.

Landbrug opstod uafhængigt flere steder i verden; foruden Mellemøsten i mindst fire andre områder: Etiopien, Kina, Ny Guinea og Mexico. Alle steder bredte landbrugssystemerne sig og førte skovrydning og større fødeproduktion til mennesker med sig. Mere føde betød igen flere mennesker og større klimaeffekt.

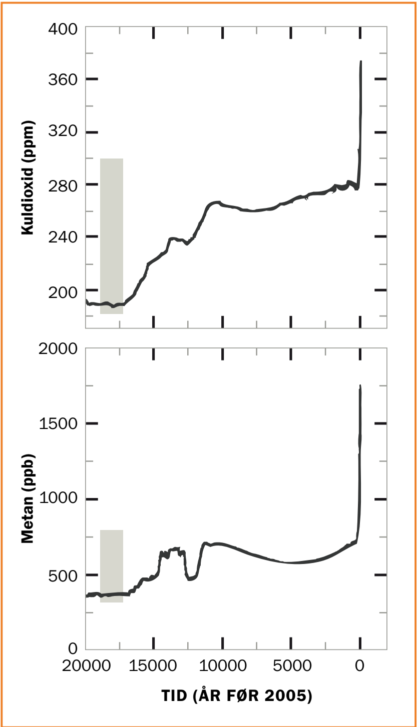
Det er tankevækkende, at mens skovødelæggelse i dag er kilde til omkring 12 % af de menneskeskabte udledninger af drivhusgasser, så har skovødelæggelserne historisk set haft langt større betydning. Videnskabsfolk anslår, at omkring en tredjedel af de drivhusgasser, vi udledte bare mellem 1850 og år 2000, stammer fra ændret arealanvendelse og skov. Kigger vi endnu længere tilbage, vil det relative bidrag fra skovrydning være endnu større, men der findes der ikke præcise tal for.

PESTEN OG KLIMAET

I de sidste 1.000 år har der også været perioder med tilsyneladende tilfældige udsving med kulde og varme. I Middelalderen optrådte således strenge vintre gennem flere hundrede år, ofte kaldet "Den lille istid". I 1600-tallet benyttede svenskerne kulden til at marchere over isen på bælterne og indtage store dele af Danmark.

Varmeperioderne fremhæves ofte som indikation på, at klimaets opvarmning i dag snarere skyldes naturlig tilfældighed end menneskelig indflydelse på klimaet. Men skift mellem kulde og varme tider kan også have forbindelse med os. William Ruddiman har i 2003 fremsat en opsigtsvækkende ny teori: At både "Den lille istid" og en tidligere kuldeperiode skyldes, at CO_2-niveauerne faldt, fordi menneskets antal faldt på grund af voldsomme sygdomsepidemier. Først og fremmest blev Europa hærget af pest i en periode fra 1347 og frem. Mere end en tredjedel af europæerne døde. Det betød, at store områder blev affolkede, og marker sprang i krat og skov. Senere i Middelalderen førte indførslen af europæiske sygdomme til Amerika til sammenbrud i de store indianske befolkninger. Iskerneboringer viser fald i CO_2 i denne tid, hvilket kunne forklares med, at mere CO_2 igen blev bundet i skove på de tidligere markarealer, både i Europa og i Amerika.

Der er dog også mindst tre andre bud på årsager til "Den lille istid", nemlig fald i solens indstråling, øget vulkansk aktivitet og forskydninger af Golfstrømmen.



FIGUR 1: Atmosfærens koncentration af CO_2 og metan de sidste 20.000 år baseret på iskernemålinger fra Grønland og Antarktis samt direkte atmosfæriske målinger. Enheden ppm står for parts per million; ppb står for parts per billion. De grå felter viser variationen over de sidste 650.000 år. *Tilpasset fra "IPCC Fourth Assessment Report", Working Group I, figur 6-4. Se fuld figur samt tekst på* ***www.pcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch6s6-4-1-1.html***

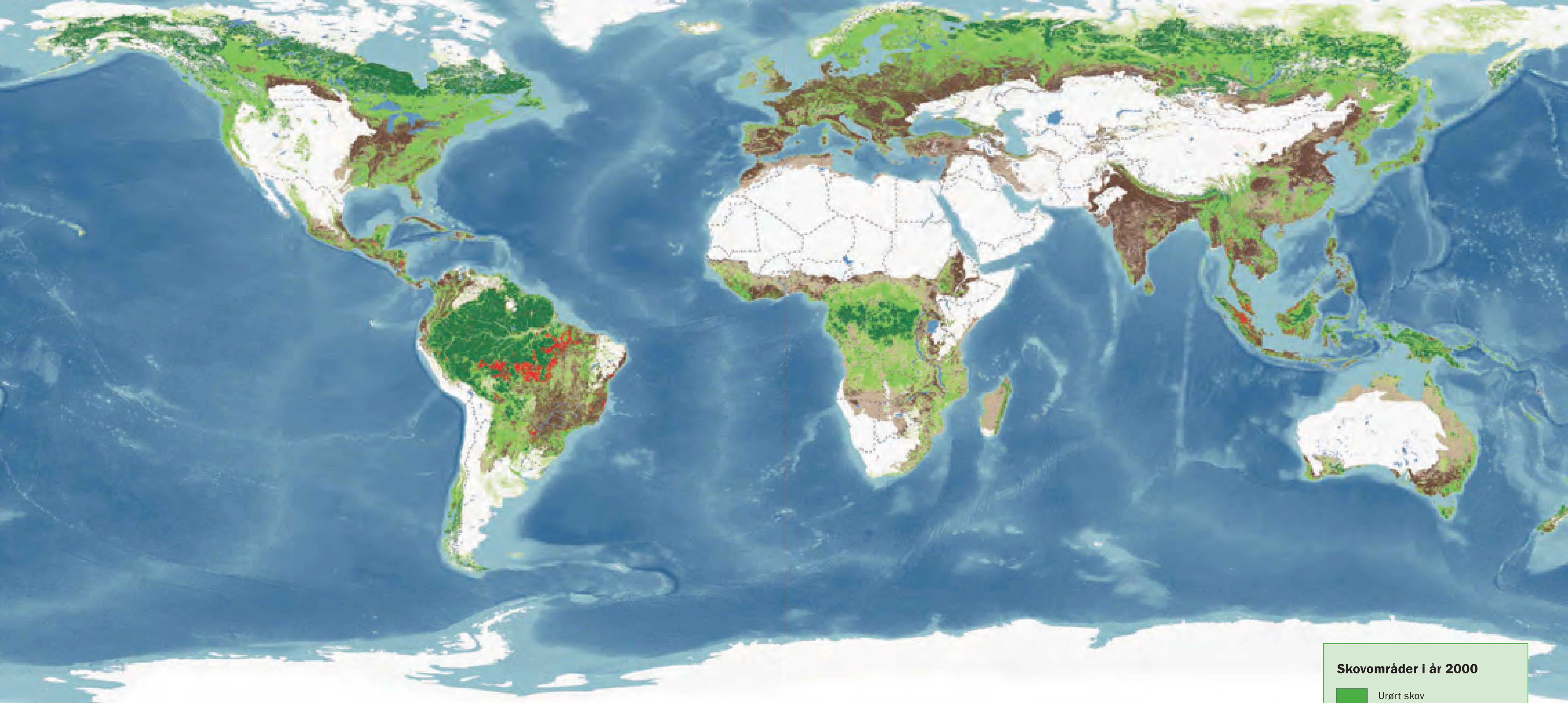
UDSLIP AF METAN

Metan eller sumpgas, CH_4, er en luftart, der kan dannes, når organisk stof nedbrydes af bakterier, uden at der er ilt tilstede. Dette sker både i fordøjelseskanalen hos dyr og mennesker og i moser og sumpe, hvor dødt materiale fra planter og dyr nedbrydes.

Målinger af gasarterne bundet i indlandsis tyder på, at det globale udslip af metan varierer regelmæssigt med en cyklus på ca. 23.000 år. Årsagen menes at være, at hældningen af Jordens rotationsakse varierer med denne cyklus. Større hældning af jordaksen giver mere mar-



Foto: © André Bärtschi / WWF-Canon



Skovområder i år 2000

- Urørt skov
- Forvaltet skov
- Åben forvaltet skov (15-30 % dækket af træer)

Forhenværende skovområder

- Tropisk skov ryddet 2000-2005
- Opdyrkede arealer, byer
- Græsningsarealer

Kilde: Global Partnership on Forest Landscape Restoration, "Forested and deforested landscapes of the world", ***www.ideastransformlandscapes.org/large-map*** *, senest tilgået 20. juni 2010.*

kante forskelle i årstiderne, og mindre hældning giver mindre sæsonudsving i vejret. I tidsperioder med stor hældning er monsunregnen voldsommere på Jorden, og større dele af floddalene oversvømmes i regntiden. Oversvømmelserne medfører mere nedbrydning af plantemateriale under iltfri forhold og dermed større naturligt metanudslip.

Udslippet begyndte at afvige fra det regelmæssige mønster for ca. 5.000 år siden. En teori er, at dyrkning af vådris i Asien her begynder at få en effekt på den globale metan-udledning.

Selve fjernelsen af store planter som træer i nedbørsrige områder vil øge oversvømmelserne i regntiden, fordi planternes dræning af jordbunden er mindsket. Skovrydning kan således tænkes ikke blot at bidrage til CO_2-udslip, men indirekte også til øget udslip af metan.

OMFANGET AF SKOVRYDNINGER I NORD OG SYD

Skove er blevet ryddet overalt på Jorden for at give plads til husdyrgræsning og landbrug. Man har beregnet, at halvdelen af skovene er forsvundet, siden rydninger til landbrug tog fart for 8.000 år siden. Omfanget af rydning er lige stort i Nord og Syd.

De subtropiske og tempererede skove blev for en stor del ryddet tidligt, allerede for flere tusind år siden. Europa og Kina er de områder, der tidligst blev skovfattige, allerede for 2-4000 år siden, fordi landbruget her blev udbredt tidligt. Her nåede skovenes omfang et historisk minimum i Middelalderen, hvor trækul, brændsel til jernsmeltning og krige bidrog kraftigt til deres ødelæggelse.

Rydning af tempereret skov er i det store og hele ophørt i dag. De ringere landbrugsjorde er tværtimod mange steder blevet opgivet til fordel for ny skov, både i Europa og USA og især i det tidligere Sovjetunionen er store statslandbrug blevet opgivet og sprunget i skov igen. Desuden plantes der en del træer i mange lande. Det skovfattige Kina har således alene i årene 1990-2000 øget sit samlede areal af skove og plantager med 12 %.

Stik modsat er det gået med de tropiske skove. Her er langt størstedelen af rydningerne foregået de seneste 300 år. Gennem de sidste 30 år har ukontrolleret tømmerhugst og storstilet bosætning ført til, at der hvert år er forsvundet tropisk skov svarende til mere end tre gange Danmarks areal. Verden er under ét derfor fortsat med at miste skov, på trods af fremgangen i skovarealet uden for troperne. Fra 1990-2005 svandt det samlede areal af skove i verden med 13 millioner hektar om året. ✤

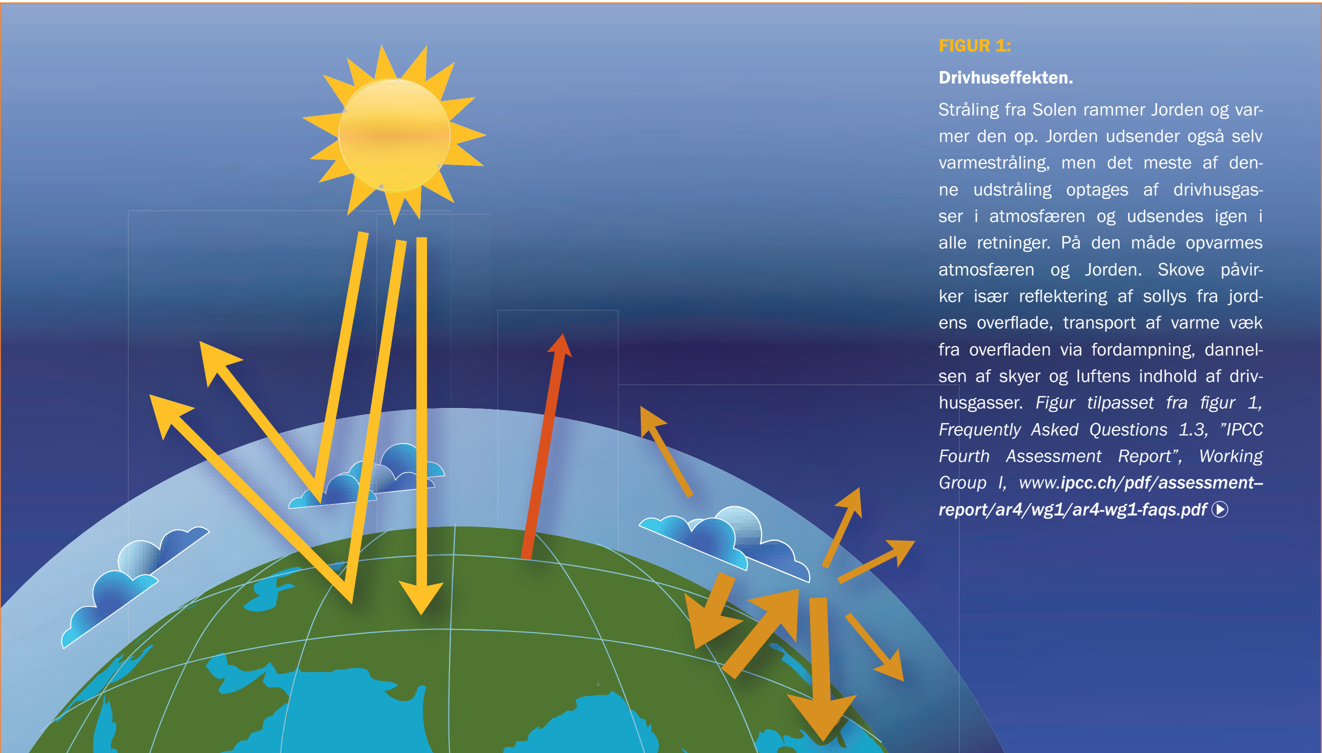


Foto: Nikolaj Bro Moseholm

Introduktion til klimaforandringer

AF JES FENGER
dr.phil., adjungeret seniorforsker,
Danmarks Miljøundersøgelser,
Aarhus Universitet

Klimaet på Jorden har aldrig været konstant. Ændringer i Solens udstråling, i Jordens bane om Solen, i kontinenternes placering på Jorden og mange andre forhold har bevirket, at der i tidens løb har været både væsentligt varmere eller koldere, end der er i dag. Nogle ændringer har taget millioner af år, andre er sket i løbet af århundreder eller mindre. Sådanne klimaforandringer har altid haft betydning for naturen og senere for menneskelige aktiviteter. Så sent som i 1970erne frygtede man således risikoen for en ny istid. I de senere år har bekymringen imidlertid taget en anden form: Den forøgede drivhuseffekt, der i modsætning til tidligere ændringer er menneskeskabt og har en langt kortere tidshorisont. Drivhuseffektens betydning for Jordens klima har været kendt i mere end 100 år, men det var først efter en international konference i Østrig i 1985 om drivhuseffekten, klimaforandringer og økosystemer, at de skræmmende perspektiver begyndte at gå op for forskere og politikere.



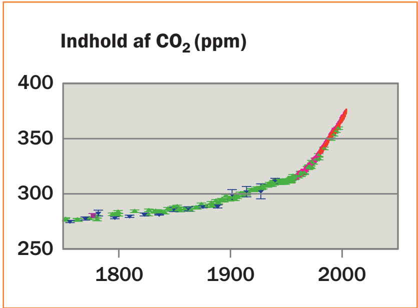
FIGUR 1:
Drivhuseffekten.
Stråling fra Solen rammer Jorden og varmer den op. Jorden udsender også selv varmestråling, men det meste af denne udstråling optages af drivhusgasser i atmosfæren og udsendes igen i alle retninger. På den måde opvarmes atmosfæren og Jorden. Skove påvirker især reflektering af sollys fra jordens overflade, transport af varme væk fra overfladen via fordampning, dannelsen af skyer og luftens indhold af drivhusgasser. *Figur tilpasset fra figur 1, Frequently Asked Questions 1.3, "IPCC Fourth Assessment Report", Working Group I, www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-faqs.pdf*

HVAD ER DRIVHUSEFFEKTEN?

Drivhuseffekten er et naturligt fænomen: Kortbølget stråling fra Solen går ret let gennem atmosfæren og varmer Jorden op. Jordoverfladen sender strålingsenergien tilbage mod verdensrummet, men da Jorden er koldere end Solen, sker det ved en længere bølgelængde, hvor atmosfæren ikke er så gennemtrængelig. Noget af energien bliver absorberet i såkaldte drivhusgasser og igen sendt ud i alle retninger. En del rammer Jorden, som bliver varmet yderligere op, indtil der sendes lige så meget energi ud, som der kom ind. Herved bliver Jorden omkring 33 grader varmere, end den ellers ville have været. Det er ganske udmærket, for uden drivhuseffekt ville der næppe kunne have været liv på Jorden i den form, vi kender det i dag (*se figur 1*). Koncentrationen af drivhusgasserne afhænger af komplicerede kredsløb, hvor forskellige kilder sender gasser ud, og af processer, der fjerner dem igen. ***De aktuelle puljer og strømme af kulstof er vist i figur 3 i kapitel 2B, "Kulstof i Kredsløb".***

Enorme mængder kulstof cirkulerer rundt, men indtil befolkningstilvæksten tog til, og industrialiseringen begyndte i 1800-tallet, har koncentrationen været nogenlunde konstant siden sidste istid sluttede for ca. 10.000 år siden (*se figur 1 i kapitel 1A*). Sådan er det ikke mere. Forskellige menneskelige aktiviteter udsender de klimaaktive drivhusgasser, ganske vist i relativt små mængder sammenlignet med de naturlige udslip, men nok til at forskyde balancen, således at koncentrationen af drivhusgasser i atmosfæren stiger. Væsentligst for klimaforandringerne er kuldioxid CO_2 (*se figur 2*), fortrinsvis fra brug af fossile brændsler, hvis koncentration de sidste 150 år er steget omkring 30 %, samt metan og lattergas, der fortrinsvis kommer fra landbrugsproduktion, og hvis koncentration er steget henholdsvis 150 % og 16 %.

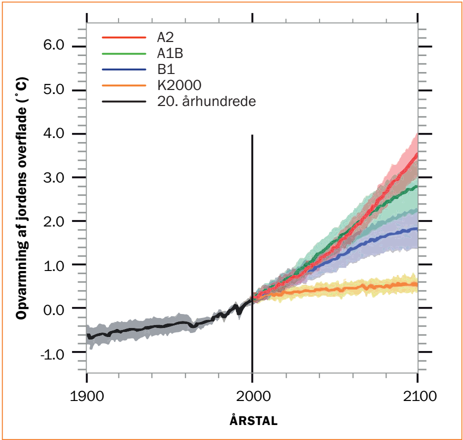
Jordens skove spiller en særlig rolle i drivhusgassernes cyklus. De opfattes ofte som Jordens lunger, men det er ikke helt korrekt. En skov i ligevægt, som fx Sydamerikas regnskove, er udslipsmæssigt stort set neutral. Vækst opsamler kuldioxid, men organisk nedbrydning udsender næsten lige så meget. Det er imidlertid ikke tilfældet, hvis skoven som nu afbrændes og erstattes af lavtvoksende afgrøder. Så vil der udsendes kuldioxid, som ikke bindes i samme omfang. Det modsatte gælder, hvis man planter skov for at opfange kuldioxid. Effekten på klimaet sker, når skoven ryddes eller vokser, derefter holder virkningen stort set op. I øjeblikket udgør kuldioxidudslip fra tropisk afskovning og ændring af arealanvendelse



FIGUR 2: Globale koncentrationer af kuldioxid i atmosfæren 1850-2006. *Kilde: "Klimaforandringerne - Menneskehedens hidtil største udfordring", Danmarks Miljøundersøgelser 2008, Miljøbiblioteket nr. 13, udsnit af figur 1-4. Baseret på data fra IPCC.*







FIGUR 4: Klimapanelets forsøg på at forudsige den globale opvarmning under forskellige fremtidsscenarier. De farvede områder omkring hvert scenarie viser usikkerheden. *Kilde: "IPCC Fourth Assessment Report", Working Group I, figur 10-4, **www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch10s10-3.html***

A1B-scenariet er en fremtid med hurtig økonomisk vækst, hurtig introduktion af ny teknologi og en befolkningstilvækst, der stopper omkring 2050. Energiforsyningen er baseret både på fossile og ikke-fossile brændsler. **A2-scenariet** er en fremtid, hvor økonomisk vækst og udbredelse af ny teknologi er langsommere og befolkningstilvæksten fortsætter længere tid end A1B. Der er ikke ret meget globalt samarbejde. **B1** er en verden, hvor økonomien hurtigt bliver en service-økonomi med mindre ressourceforbrug og mere grøn teknologi end i dag. Ligesom i A1B stopper befolkningstilvæksten omkring 2050. Det globale samfund samarbejder om at løse fattigdoms- og miljøproblemer uden særlige klimainitiativer. **K2000-scenariet** viser opvarmningen, hvor koncentrationen af CO_2 er fastholdt ved niveauet i år 2000.

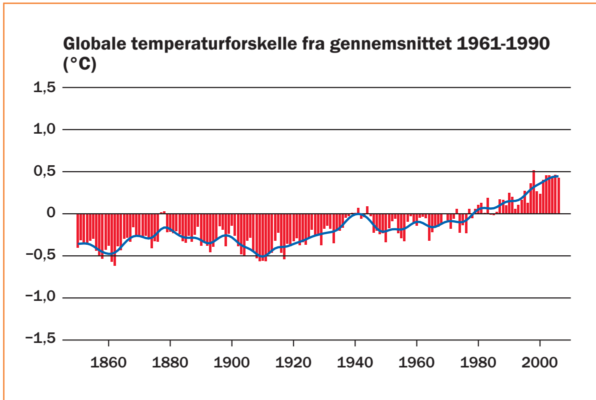
lidt mindre end en femtedel af de globale udslip. Det modvirkes dog delvist af skovvækst på den nordlige halvkugle.

Alle disse udslip af drivhusgasser har samlet betydet, at Jordens gennemsnitstemperatur er steget op mod én grad siden 1850 (***se figur 3***). Samtidig er nedbørsmønsteret ændret, og havenes vandstand er steget ca. 20 centimeter; dels fordi havenes vand har udvidet sig i varmen, dels fordi nogle landbaserede gletsjere er smeltet. Konsekvenserne kan allerede nu så småt ses i forskellige økosystemer. Virkning-erne er oftest negative, men kan dog også være positive. I et forsøgsområde i Norge har man således set en væsentlig forøgelse af biomassen siden 1930.

EN USIKKER FREMTID

Et er imidlertid at forklare hidtidige klimaforandringer og deres effekter, noget helt andet er at forudsige, hvad der vil ske i fremtiden, for vi ved ikke, hvordan verden vil udvikle sig. Det internationale klimapanel (IPCC), der med ca. fem års mellemrum udgiver telefonbogstykke rapporter om den løbende klimaforskning, har derfor opstillet en lang række scenarier for mulige fremtider de næste 100 år (***se figur 4***). Disse scenarier (hvoraf ifølge sagens natur højst et enkelt vil blive aktuelt) viser, at kuldioxidkoncentrationen stiger i løbet af det 21. århundrede, og det kan igen medføre gennemsnitlige globale temperaturstigninger på over fire grader. Vandstanden forventes i den seneste rapport at stige mellem 20 og 70 centimeter, men senere har også mere alvorlige stigninger været forudsagt. Samtidig forventes et ændret nedbørsmønster og en stigende stormaktivitet. Golfstrømmen, der er en forudsætning for Danmarks milde klima, kan endnu ikke modelleres tilfredsstillende. Det samme gælder pludselige ændringer i klimaet; de er næppe sandsynlige, men kan dog ikke udelukkes.

Klimaforandringerne vil ikke stoppe efter 100 år, men vil fortsætte med en hastighed, der afhænger af, hvordan det lykkes at udfase udslippet af drivhusgasserne. For at belyse det problem har IPCC udarbejdet såkaldte stabiliseringsscenarier, hvor man foreskriver en sluttelig drivhusgaskoncentration og derefter beregner det tilladelige globale udslip. Resultatet er ikke opmuntrende. Hvis man fx vil tillade en fordobling af kuldioxidkoncentrationen (hvilket er mindre ambitiøst end den nuværende politiske målsætning i bl.a. EU, der anno 2010 sigtede på at holde temperaturstigningen under 2 grader), skal det globale udslip, efter at være steget et par årtier endnu, i løbet af de næste par hundrede år reduceres til under en femtedel af det nuværende. Det skal ske samtidig med, at Jordens befolkning måske vil fordobles, og u-landenes befolkning får en væsentlig stigning i materiel levestandard. Måske er det ikke teknisk umuligt, men det er sandelig en udfordring!



FIGUR 3: Jordens gennemsnitstemperatur siden 1850. De røde pinde er afvigelser fra gennemsnittet i perioden 1961-1990 (ca. 15 grader celcius). Den blå kurve er det glidende gennemsnit. *Kilde: "Klimaforandringerne - Menneskehedens hidtil største udfordring", Danmarks Miljøundersøgelser 2008, Miljøbiblioteket nr. 13, figur 1-1. Baseret på data fra IPCC.*

ET KONTROVERSIELT PROBLEM

Når det gælder forsøg på at begrænse de forventede klimaforandringer, er de omfattende skovrydninger i troperne, der i dag giver et betydeligt bidrag til kuldioxidudslippet, et kontroversielt problem. Det er forståeligt nok, at man ønsker mere landbrugsjord, og vi må erkende, at det er en udvikling, Danmark selv gennemgik for nogle århundreder siden. Men globalt set udgør det en trussel mod Jordens klima.

Ingen er i tvivl om, at i-landene gennem deres umådeholdende energiforbrug har hovedansvaret for de nuværende klimaforandringer, og at de har en moralsk forpligtelse til at begrænse deres udslip. På længere sigt bliver det imidlertid tale om et u-landsproblem, forstået på den måde at u-landenes samlede udslip allerede nu er af samme størrelse som i-landenes. Ikke fordi den enkelte u-landsborgers udslip er så stort (i fattige lande er personudslippet under en femtedel af udslippet i USA), men alene pga. antallet af indbyggere. Hertil kommer, at befolkningstilvæksten fortrinsvis sker i u-lande. Yderligere er u-landene, herunder Indien, forståeligt nok mere interesserede i opfyldelse af basale behov for familiens overlevelse og stigende levestandard end i begrænsning af drivhusgasser.

Klimaforandringerne vil ikke stoppe efter 100 år, men vil fortsætte med en hastighed, der afhænger af, hvordan det lykkes at udfase udslippet af drivhusgasserne

Endelig er det u-landene, der vil blive hårdest ramt af de forventede klimaændringer, og det er dem, der har de dårligste forudsætninger for at tilpasse sig klimaforandringerne pga. manglende økonomiske ressourcer og en primitiv infrastruktur. I-landenes opgave er derfor ikke alene at begrænse eget udslip, men også at hjælpe u-landene til en udvikling uden stigning i drivhusgasudslip – herunder også skovbeskyttelse.

VIRKNINGER AF KLIMAFORANDRINGER

Vi kender altså ikke fremtiden, men det synes indiskutabelt, at et vist mål af klimaforandringer og konsekvenser af dette er uundgåeligt.

Danmark er her – isoleret set – ret gunstigt stillet. Temperaturen kan stige op til 3-4 grader, og landbrugsproduktionen vil gå op, bl.a. på grund af den stigende kuldioxidkoncentration, der virker gødende. Der kan dog blive tale om skift til andre afgrøder, fx majs. Skovejerne skal i højere grad satse på løvtræer, der er bedre egnede til højere temperaturer, og ikke på gran. En sådan udvikling er allerede i gang. Der kan komme problemer med nye invasive arter af skadedyr, men de bliver næppe større, end de kan løses. En stigning i antallet af ekstreme regnskyl, specielt om sommeren, vil kræve en renovering af kloaksystemer, der flere steder allerede nu har vist sig at være utilstrækkelige, hvilket vil koste flere milliarder kroner.

Generelt skønnes det, at vandstandsstigningen i Danmark vil blive ca. en halv til en meter inden for dette århundrede, og allerede nu er der taget hensyn til en forventet stigning ved visse større infrastrukturprojekter, fx er nedgange til metrostationer hævet en halv til en hel meter. Vandstandsstigninger kan blive et konkret problem i lave kystnære områder, men det kan klares med bygning eller forstærkning af diger, som fx på Lolland eller Amager. Man kan dog også vælge at opgive de oversvømmede områder for at sikre en naturlig kystlinje. Det kunne fx blive aktuelt i Vadehavet, hvor lavtliggende kystområder tjener til rasteplads for trækfugle. Generelt bliver problemerne altså til at håndtere, selvom de selvfølgelig vil kræve en rimelig tilpasning afhængigt af udviklingen.

Alt i alt har Danmark desuden mange muligheder for at reducere udslip af drivhusgasser gennem energibesparelser, omlægning af produktionsmetoder og investeringer i vedvarende energi. Danmark vil alligevel være følsom over for ændringer i udlandet. På længere sigt kan det største problem derfor blive miljøflygtninge fra områder, der ikke mere kan brødføde befolkningen. Umiddelbart vil verdens totale potentielle fødevareproduktion næppe forringes, men der vil komme stigende geografiske fordelingsproblemer områder imellem.

I Sydeuropa, der allerede nu lider af vandmangel, vil situationen forværres, og risikoen for skovbrande forøges.

Lavtliggende områder som fx i Bangladesh er truet af oversvømmelse, og små koraløer, der kun ligger en eller nogle få meter over den nuværende vandstand, er det slet ikke realistisk at kystbeskytte. De kan blive helt udslettet. ✤

Skovenes rolle i klima-forhandlingerne

AF REBECCA BOLT ETTLINGER
Nepenthes

Turistbyen Cairns i det nordøstlige Australien, marts 2007. FNs klimakonvention mødes for at diskutere skovbevarelse, på klimasprog kaldet reduktion af CO_2-udledning fra afskovning. Det er et lille arbejdsmøde med blot en eller to skoveksperter fra hvert af de 59 lande, der deltager. Mange af dem kender hinanden rigtig godt fra ugevis af møder om de samme emner, flere gange årligt i helt op til femten-tyve år.

De sidder lidt som i en parlamentssal, i rækker bag ved deres lands navneskilt og en mikrofon. Når de vil tale, rækker de landets navneskilt op, så ordstyreren kan se det. Oppe foran bliver der vist PowerPoints med information fra videnskaben, Verdensbanken og uafhængige organisationer, der allerede har erfaring med at måle og bevare skov. Dagen igennem er der oplæg om, hvordan man sætter tal på skov. Tal for skovens værdi, tal for dens indhold af kulstof, tal for, hvor meget skov der bliver fældet.

Mødet handler om, hvordan man sætter tilstrækkeligt præcise tal på kulstoffet i verdens skove til, at FN-systemet kan belønne de u-lande, som begynder at fælde mindre skov end tidligere og altså udleder mindre CO_2. Idéen er sidste skud på stammen i en lang række internationale forsøg på at bevare de tropiske regnskove. Selvom mange miljøfolk allerede har store forhåbninger for konceptet, er det også meget kontroversielt. Det er internationale forpligtigelser til at bevare skov næsten altid. Derfor er emnet foreløbig sat til teknisk behandling her i klimakonventionen. I Cairns skal embedsfolkene først og fremmest afklare, om det er teknisk muligt at måle på kulstoffet i skovene, når man fælder mindre. Men der bliver også snakket politik, og forhandlingerne om et retfærdigt belønningssystem for lande, der fælder mindre skov, er komplicerede.

"Hvad med de lande, der allerede er holdt op med at fælde deres skov for længe siden?" spørger Costa Rica og Indien. *"Skal de ikke også belønnes?"*

"Og hvad så med de lande, der muligvis er holdt op med at fælde deres egen skov og planter ny derhjemme, men til gengæld importerer træ udefra?" spørger østaten Tuvalu tilbage med en underforstået reference til Indien og Kina, der planter ny skov i disse år, men til gengæld importerer træ i store mængder fra eksempelvis Indonesien.



Foto: IISD

SKOV I KLIMAFORHANDLINGERNE

Passer vi godt på skovene, passer vi også godt på en del af verdens levende "lager" af kulstof. Fremmer vi skovenes udbredelse, er vi aktivt med til at forhindre klimaforandringerne. Det anerkendes i FNs klima-konvention, som blev vedtaget allerede i 1992.

Alligevel har det taget lang tid rigtig at få indarbejdet skovene i den internationale strategi for at modvirke klimaforandringerne. Kyotoprotokollen, der blev vedtaget i 1997, bestemte, at de rige lande skulle reducere deres udledninger af drivhusgasser med 5 % under 1990-niveau i 2008-2012. Imidlertid gik forhandlingerne om de nærmere regler om protokollen helt i stå i år 2000, blandt andet fordi landene ikke kunne blive enige om reglerne for skov. Hårdknuden omkring skov opstod, fordi det ikke var bestemt, hvordan skovene indgik i beregningerne af de 5 % reduktion, og de rige lande ville selvfølgelig helst have et nemt mål at opfylde. Samtidig var store lande som Canada og Australien nervøse for, at skovbrande kunne gøre deres mål helt umuligt at opnå. Reglerne, der til sidst blev vedtaget, var utroligt indviklede og gav ikke ret megen grund til at passe bedre på skovene i de rige lande.

> *Det er svært at adskille menneskeskabte ændringer fra naturlige*

Her er nogle hovedårsager til problemerne med at håndtere skov i klimakonventionen:

- **Det er svært at måle**, hvordan skovenes indhold af CO_2 ændrer sig over tid, og det gør det svært at sammenligne indsatsen i skovene med fx indsatsen i industrien.
- **Det er svært at adskille** menneskeskabte ændringer fra naturlige.
- **U-landene**, hvor meget skovødelæggelse sker, har en lille del af ansvaret for de globale klimaforandringer og ikke mange midler til at gøre noget ved det.
- **I-landene** mener, at de allerede driver deres skove bæredygtigt og dermed ikke behøver at ændre på noget.
- **Skovbevaring kræver**, at man tager stilling til andre kontroversielle emner, eksempelvis menneskerettigheder, herunder oprindelige folks rettigheder, samt pligten til at passe på truede dyr og planter modsat u-landenes ret til udvikling.

I det følgende undersøger vi nogle af disse problemer nærmere. Først vil vi dog kigge lidt på forhandlingernes historie.

SIRUPS-DIPLOMATI

I 90'erne, hvor Kyotoprotokollen blev vedtaget, blev skovene i u-lande diskuteret som del af en markedsmekanisme, den såkaldte Clean Development Mechanism (CDM). Den gav de rige lande lov til at betale u-lande for at gøre en indsats for klimaet, så klimaindsatsen kunne ske, hvor den var billigst, og u-landene kunne begynde at udvikle sig mere bæredygtigt. *Skulle man betale u-landene for at bevare deres skov?*

Brasilien mente bestemt nej, nok fordi de ikke ville have fremmede lande til at kunne hævde, at nu de havde betalt for

at bevare skoven, bestemte Brasilien ikke længere selv over den. I alt fald satte den brasilianske forhandler punktum for diskussionen i år 2000 ved at spørge de rige lande, om de havde tænkt sig at betale Brasilien for ikke at fælde Amazonregnskoven. Det havde de ikke.

Det endte med, at CDM kun omfattede skovprojekter, hvor helt ny skov blev plantet, og kun efter projekterne havde været igennem et af de hidtil strengeste sæt sociale og miljømæssige kriterier, der er udviklet af FN (udlægningen og efterlevelsen af kriterierne blev i høj grad overladt til det enkelte land – men de var der trods alt).

I december 2005 kom et nyt forslag fra Costa Rica og Papua New Guinea. Idéen var, at man kiggede på et helt land ad gangen, ikke et enkeltstående projekt, og kiggede på reduktion af udledninger fra et eksisterende højt niveau i stedet for at prøve at forestille sig, hvilke emissioner der måske ville komme, hvis man ikke gjorde noget. Pludselig var lande som Brasilien interesserede. Dét kunne måske fungere.

BASALE PROBLEMER

Selvom Costa Rica og Papua New Guinea havde et forslag, der løste nogle gamle problemer, findes mange fundamentale problemer dog stadig. For eksempel er det i teorien helt rimeligt at måle reduktion i udledninger i forhold til et historisk niveau; det gør de rige lande også. Men uheldigvis har mange u-lande ikke nogen præcise tal for, hvor store udledningerne har været. Mødet i Cairns i 2007 handlede derfor blandt andet om, hvor gode satellitbilleder, der eksisterer fra 1970'erne, 1980'erne og 1990'erne. Det blev blandt andet fremhævet, at mange gamle billeder er forstyrret af skyer – og regnskove, især tågeregnskove, er notorisk ofte dækket af skyer.

Samtidig mangler 2005-forslaget en løsning for de lande, der ikke har en høj historisk skovfældning, men kan få det i fremtiden, hvis skovfældningen flytter. De helt fundamentale spørgsmål er der altså stadig:

- *Flytter skovødelæggelsen ikke bare til nabolandet?*
- *Hvordan langtidssikres skovbevarelsen?*
- *Hvordan ved man, skoven ikke var blevet bevaret alligevel?*

FREMTIDIGE STRIDIGHEDER TEGNER SIG

Tilbage i Cairns i 2007 var mange af de spørgsmål, der siden har delt vandene i klimaforhandlingerne, allerede tydelige. I løbet af de tre dages konference blev konklusionen, at der eksisterer mange data om skov, især satellitdata, og det er rimeligt nemt at anslå afskovningsraten i mange lande, også tilbage i tiden. Men der var også enighed om, at der stadig mangler data for at kunne oversætte afskovningsrater til udledninger af drivhusgasser, samt at mange lande har utroligt store huller i deres viden. Satellitsystemer skal udvides, og der er brug for løbende data ude fra skovene for at checke satellitoplysningerne. Samtidig var man enige om, at der var brug for mere viden om, hvordan man rent faktisk effektivt kan bekæmpe skovødelæggelse. Alle tre områder kræver betydelig vidensdeling og finansiering.

Mange videnskabelige spørgsmål krævede altså stadig afklaring, og samtidig var mange politiske spørgsmål blevet opridset ***(se boksen side 17)***. For eksempel var den eneste repræsentant for oprindelige folk tilstede i marts 2007 lederen af Cairns-områdets Aborigines, der bød velkommen ved åbningsceremonien. Ingen repræsentanter for oprindelige folk var til stede under selve mødet, på trods af at Nordøstaustraliens Aborigines har forvaltet områdets regnskov i årtusinder, indtil tømmerindustrien og nybyggere fra Europa begyndte at fælde den for blot 130 år siden.

Oprindelige folk har siden år 2000 forsøgt at gøre opmærksom på, at enhver beslutning under Klimakonventionen skulle sikre deres fuldstændige og effektive deltagelse. De har ikke taleret ved klimamøderne; det har kun de officielle regeringer. Fra sommeren 2007 har flere og flere oprindelige folk alligevel været til stede ved forhandlingerne om skov i u-landene. De gør opmærksom på, at laver man en aftale om deres livsgrundlag, skal de være med ved forhandlingsbordet. Det er nemlig langt fra altid, at regeringen repræsenterer deres interesser, og i øvrigt ved de en del om, hvordan man beskytter skovene bedst.

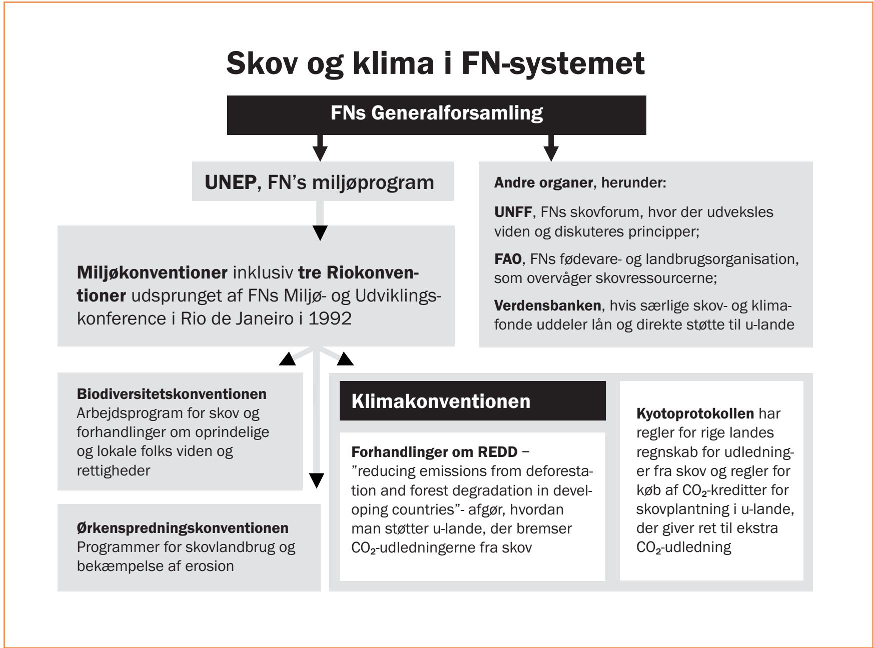



Foto: IISD

VI KAN JO IKKE REDDE HELE VERDEN!

Den første aften ved mødet i Cairns er der reception ude ved vandet. Glas og pindemadder er stillet frem og nydeligt klædte herrer og damer myldrer rundt mellem hinanden, giver hånd og smiler til bekendte og nye ansigter.

Jeg er selv med som repræsentant for miljøorganisationen Nepenthes. Mødet er mit første i FN, og jeg holder mig til at begynde med nær den danske regerings officielle repræsentant. Han introducerer mig venligt for indviklede spørgsmål om skov og klima og også for sine bekendte ved forhandlingerne.

En af dem er den tyske forhandler, som jeg henkastet adspørger, om FN vil sørge for at beskytte skov med størst mulig værdi for truede dyr og planter og ikke bare for klimaet, hvis klimakonventionen beslutter at sætte penge af til skovbevarelse. Hun sukker opgivende. *"Vi kan simpelthen ikke tage hensyn til alt!"* siger hun. *"Denne konvention handler om klima. Natur hører under biodiversitetskonventionen. Det er slet ikke vores job at tale om det. Og vi kan jo ikke redde hele verden..."*

Et par år og fire møder senere, da jeg står i København til klimatopmødet i december 2009, forstår jeg lidt af hendes suk. Miljø- og udviklingsorganisationer stiller hele tiden krav til regeringernes travle repræsentanter, de tyske ikke mindst. EU's forhandlere er presset fra mange sider på én gang – deres finansministerium formaner dem strengt om ikke at love midler til alt muligt. Grønne og sociale organisationer mener, EU skal gå foran med både penge og høje etiske standarder. Forhandlere fra u-landene mener nok, at EU bør hoste op med kontanterne til at bevare skove i u-landene, men ikke at EU har ret til at komme og sige, hvordan u-landene skal behandle deres oprindelige folk eller passe på dyr og planter, når EU ikke selv kan passe på sine egne og i øvrigt er blandt de hovedskyldige bag de nuværende klimaproblemer.

I 2009 har den tyske forhandler og de andre i EU dog også fået større forståelse for mit spørgsmål. Det er klart, at klimaindsatsen kommer til at påvirke indsatsen for at bekæmpe fattigdom og bevare biodiversiteten i mange u-lande. Hundreder af aktivister har demonstreret ved klimamøderne, tusinder på internettet og i gaderne. *"Ingen rettigheder, ingen aftale!"* råbte de i Polen i 2008, mens slagordet i København i 2009 var: *"Plantager er ikke skov!"*

HÅB FORUDE?

FN har siden 1970'erne i den ene proces efter den anden forsøgt at gøre noget for at bevare klodens urskove. Spurgt om denne proces tegner mere lovende end tidligere FN-processer omkring skov, svarer Brasiliens forhandler Thelma Krug i marts 2010:

"Helt klart ja! Klimakonventionen er i stand til at mobilisere ressourcer fra forskellige kilder, både fonds- og markedsbaserede, og mange rige lande er allerede i gang med at finansiere opstarten på skovbevaringsprogrammer i u-lande. Jeg tror på, at vi vil se en grad af succes for initiativet i de kommende år – både indenfor opbygning af viden i u-lande om, hvordan man bevarer og overvåger skov, og inden for planlægning og søsætning af nationale programmer". ✤

HVAD DELER VANDENE I FORHANDLINGERNE?

PENGE: *Skal u-lande, der udleder mindre CO_2 fra skovrydning, have lov at sælge CO_2-kvoter til rige lande, der til gengæld kan udlede mere CO_2?* Denne "markedsbaserede" finansiering er blandt andet USA, Australien, Holland, Papua New Guinea, Colombia, Costa Rica og mange afrikanske lande glade for. Andre lande er dybt skeptiske og foretrækker penge fra en fond. Det gælder blandt andet Norge, Schweiz, Bolivia, Tuvalu og Nicaragua.

HENSYN TIL MENNESKER: *Er det op til hvert enkelt land at tage ansvar for at behandle skovenes folk ordentligt? Eller skal landene bevise over for FN, at de har taget hensyn til menneskerettighederne i deres skovbevaringsindsats?* I internationalt diplomati er det svært at sige *"Vi stoler ikke på jer"*. Samtidig er det rigtig svært at få USA til at være med til at referere til *"FNs Deklaration om Oprindelige Folks Rettigheder"*, som de anno 2009 ikke har underskrevet – også selvom der ikke direkte står, at de selv skal leve op til den.

OVERVÅGNING: *Skal alle lande give adgang til al data om, hvilke skove der bliver fældet hvor, hvis de skal have støtte til eller kredit for at have mindsket udledningerne af drivhusgasserne fra skovene?* Nogle lande mener, at det er deres eget anliggende og i øvrigt en militær hemmelighed. Andre giver miljøorganisationerne ret i, at der er nødt til at være gennemsigtighed for, at man kan stole på tallene.

HENSYN TIL NATUR: *Skal finansieringen kun baseres på, hvor meget CO_2 et land kan beskytte, eller skal der også tages hensyn til naturindhold i skovene? Sagt på en anden måde, er en nyplantet plantage med australsk eukalyptus i Paraguay lige så meget værd som en naturlig paraguayansk skov med samme indhold af CO_2?* En naturlig skov vil sandsynligvis være mere modstandsdygtig over for klimaforandringerne og mere værdifuld for både lokalsamfund og truede dyr og planter. Men disse gevinster er svære at måle.

Skovenes regulering af klimaet



AF KARSTEN THOMSEN
Biolog og geograf
Med bidrag fra Elisabeth Rasmusen, geograf

I menneskets lange historie er skoven blevet bevaret af mange årsager, men næppe nogensinde tidligere for klimaets skyld.

Stategisk planlægning og religion har haft betydning – vi kender flådeskove og brændeskove herhjemme, og i store egne af fx Kina og Etiopien er de eneste bevarede rester af oprindelig naturskov hellige lunde ved templer, klostre og kirker. Tempeltræet *Gingko biloba* uddøde således i Østasiens natur for flere tusind år siden, men overlevede ved templer, fordi dens frø hjalp munke til ikke at danne urin, så de kunne holde foreskreven bøn i otte timer i træk uden at skulle træde afsides for at tisse.

Længe har det også været kendt, at skove havde en række gavnvirkninger på vandafstrømning og lokalt vejrlig. At for eksempel skove på bakker gav læ og sikrede jævn vandforsyning over året har været åbenlyst i mange lokalsamfund. Men i dag er mennesket vågnet brat op til, at vi i lyset af globale klimaforandringer måske er kritisk afhængige af skovenes positive effekter på selve verdensklimaet.

SKOVENS PÅVIRKNING AF KLIMAET

Sammenligner man et skovklædt areal med et skovløst, er skovens effekter på klimaet mange. Set under ét giver skove et mildt lokalklima med mindre udsving i døgntemperatur og større og mere stabil regndannelse.

Skovene påvirker især det globale klima via tre mekanismer:

1) Kulstoflagring – som mindsker opvarmning
2) Fordampning – som mindsker opvarmning, og
3) Mindskning af solstrålernes tilbagekastning (albedo) – som øger opvarmning.

Atmosfærens CO_2-indhold mindskes ved, at planterne gennem fotosyntese indbygger kulstof i plantevæv. I skove ophobes dette kulstof i træernes ved og på lang sigt især i de rester af døde plantedele, der indgår i jordbunden. Skove mindsker dermed opvarmning fra atmosfærens drivhuseffekt ved at indfange drivhusgassen CO_2.

Fordampning af vand fra træer er meget større end fra mindre planter, fordi bladene har større areal, og de store trærødder kan nå mere vand end andre planterødder. Vandets skift fra væskeform til gas kræver meget energi, og derfor trækkes der varme fra det materiale, vandet fordamper fra. Enhver der går våd ud af et brusebad har mærket denne stærkt kølende effekt.

Solstrålingens tilbagekastning (albedo) er mindre, hvor der er skov, og derved øger skovdække landmassernes opsamling af energi fra solens stråler. Denne effekt gør, at skov er med til at øge solens opvarmende effekt på Jorden.

En yderligere effekt af fordampningen, der har stor betydning for klimaet lokalt og globalt, er skydannelse. Skovenes fordampning øger skydannelse og kan derved skabe mere regn. I Amazonas genbruges omkring 35 % af nedbøren et givet sted via fordampning til ny nedbør.

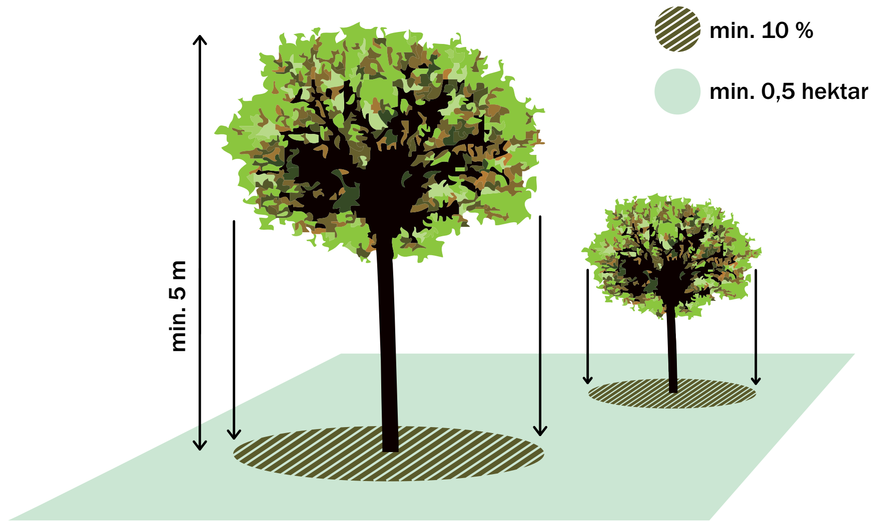
Selve skyerne kan have både opvarmende og afkølende effekt globalt, fordi de påvirker tilbagekastningen af både solens stråler udefra og varmestrålingen fra Jorden indefra (*se figur 1 side 11*). Om skyernes effekt er opvarmende eller afkølende, afhænger blandt andet af deres højde. Klimaforskere er endnu ikke sikre på, hvad den samlede virkning af den globale opvarmning vil være på skydannelsen og den deraf følgende yderligere opvarmning eller nedkøling.

Disse effekter af skove på det globale klima er forskellige, afhængigt af hvor på kloden vi er. Skov er ikke én ting, men tværtimod mange vidt forskellige økosystemer. De har blot én ting tilfælles: De domineres af træer. Når FAO (FNs skov- og landbrugsorgan) i dag laver globale opgørelser over skovenes samlede omfang, bruger man en mindstegrænse for at tale om "skov". Kronedækket (trækronernes lodrette projektion på underlaget) skal dække mindst 10 % af det areal, træerne står på, arealet skal være mindst en halv hektar, og træerne skal kunne blive mindst fem meter høje (*se figur 1*). Er træerne mindre og/eller mere spredte, er der tale om mere åbne naturtyper, som fx skovsavanne, buskstepppe eller græsslette.

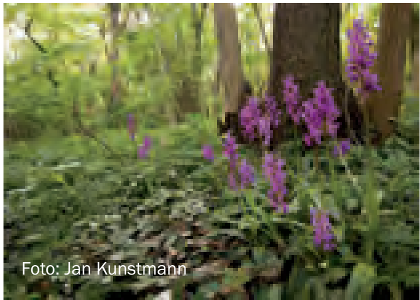
Skov er ikke én ting, men tværtimod mange vidt forskellige økosystemer

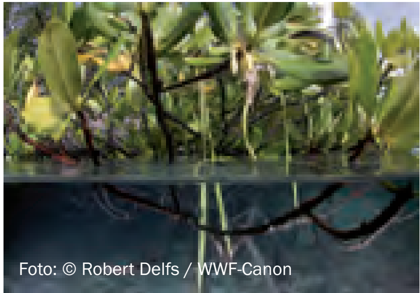
Hovedparten af verdens skove er delt lige mellem to klimazoner, den tropiske og den tempererede. Ind imellem ligger de subtropiske områder, hvor frost kan forekomme, og hvor der naturligt er regnfattigt store dele af året. Derfor er ørkner og stepper udbredte her, og skove er få.

I de koldeste egne i nord og syd hersker polarklima, hvor de lange vintre gør, at planter kun kan vokse op til en måned om året. Selv om der er vand nok, er det for en stor del frosset, og der er derfor få og små træer. ***De fire vigtigste skovkategorier i verden gennemgås i boksen på side 23.***



FIGUR 1: Definitionen af skov ifølge FNs skov- og landbrugsorgan, FAO.





KLIMAEFFEKTER VED FORSKELLIGE BREDDEGRADER

Hugst eller totalrydning af skov har forskellige indvirkninger på klimaet afhængigt af, hvilken skovkategori der er tale om (***se figur 2***).

Den korte vækstsæson om sommeren i de nordlige egne gør, at nåleskov samlet har en begrænset fotosyntese og dermed kulstofbinding og fordampning. Tropeskove har omkring 50-70 % mere fotosyntese om året end tempereret skov, også selv om dagene i den tempererede vækstsæson er meget længere end 12 timer. Det skyldes, at den tropiske vækstsæson typisk er meget lang, og at den samlede lysmængde er større pga. større solhøjde året igennem. Lagring af kulstof i træer vil derfor gå hurtigst og være størst i troperne. Det samme gælder fordampning af vand.

Nåleskovene har stor effekt på albedo, der som sagt er et mål for en overflades evne til at tilbagekaste lys og varme, da de kolde egne uden træer har meget høj albedo på grund af snedække. I troperne vil der derimod være meget mindre forskel på tilbagestråling med eller uden skov, da der ofte vil være en eller anden slags plantedække, uanset om træer er fjernet, og da solens stråler står mere direkte ind på denne del af Jorden.

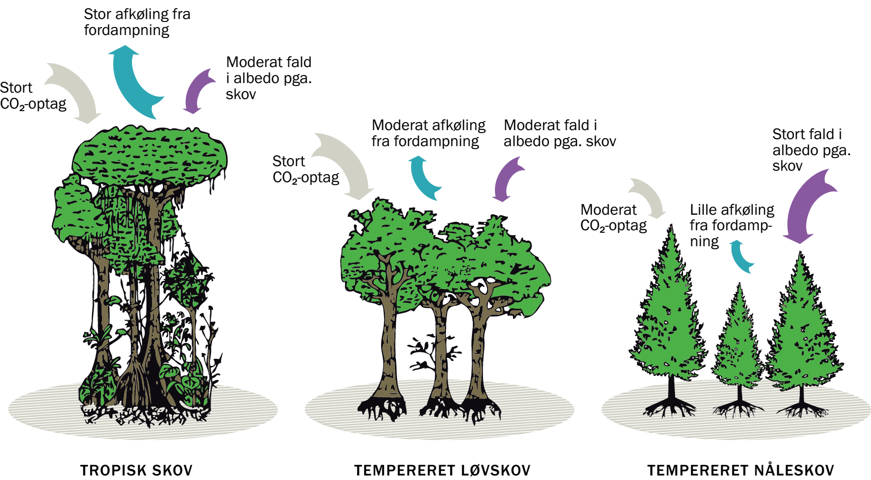
Albedoændringer er højst relevant for tiden, da vi mister tropisk skov pga. menneskelig aktivitet, men får mere nåleskov fordi de arktiske egne bliver opvarmet. Forskere har forsøgt at sammenligne effekten på klimaet af kulstofbinding kontra øget albedo, når en ny skov etableres, men uden at komme frem til et klart svar. Nogle forskere mener, at den positive effekt af, at CO_2 fjernes fra atmosfæren, helt opvejes af den negative effekt af mindre albedo, når der vokser mere skov frem i nordlige egne (***se figur 3***).

ET NÆRMERE KIG PÅ ALBEDO

En overflade optager solens stråler forskelligt alt efter sine kemiske og fysiske egenskaber. Den procentdel af strålingen, en overflade kaster tilbage, er dens albedo. Vi ser det lys, der tilbagekastes, som forskellige farver afhængig af bølgelængden og forskellig farveintensitet afhængig af mængden.

En hvid overflade vil tilbagekaste omkring 85 % af solens stråler og har dermed en høj albedo. En sort overflade kaster kun 3 % af solens stråler tilbage og har altså en lav albedo. Det er de opsugede stråler, der opvarmer arealet, og derfor er en mørk overflade varmere end en lys. Hvis et område bliver mørkere eller lysere, ændres dens temperatur også. Albedo måles på en skala fra 0 til 1. Hvis 40 % af strålerne kastes tilbage til atmosfæren, svarer det til, at overfladens albedo er 0,4. Overfladens ruhed og vinkling i forhold til solen betyder i øvrigt meget for størrelsen af albedoen – tænk på, hvordan en sø kan synes spejlblank, når man ser den i en lav vinkel, selvom den ser gråblå eller grønlig ud, når man kigger lige ned i vandet.

Når landskabet ændrer sig, ændres overfladen ofte også. Hvis sneen i et område eksempelvis smelter, skifter overfladen farve fra lys til mørk, og overfladens albedo sænkes. Der bliver tilbagekastet færre stråler, og derfor stiger temperaturen. Når overfladen bliver varmere, fordeler varmen sig, og der smelter mere sne. Det er derfor, man taler om, at afsmeltning i polarområder vil føre til en hurtigere afsmeltning af den is og sne, der er tilbage – vi oplever en selvforstærkende effekt.



FIGUR 2: Effekt på klimaet ved tilstedeværelse af en skov sammenlignet med fx landbrugsland. *Inspireret af Bonan, Science vol. 320, 2008.*

HOVEDKATEGORIER AF SKOV

De tropiske skove kan inddeles i regnskove, hvor træerne har vand nok til vækst hele året, og tropiske tørskove, hvor der er en kortere eller længere tørtid, der får træerne til at gå i dvale og evt. smide bladene for ikke at udtørres.

De tropiske regnskove er på grund af den evige sommer med varme og regn Jordens mest frodige og artsrige økosystemer, med flest forskellige plante-livsformer. Træerne danner ikke årringe, da deres vækst ikke går i stå en del af året. Foruden almindelige fritstående træer og palmer findes lænende træer, slyngende træer (som vi kalder lianer), klatreplanter, kvælertræer, snylteplanter og epifytter (planter, der vokser i trækronerne og optager vand gennem luftrødder) og snylteplanter, foruden urter, træbregner, bambus, koglepalmer og endnu flere. Træernes blade er ofte store og glatte ligesom laurbærblade, og de holder ikke blot i 5 måneder som hos os, men snarere op til 6-8 år, ligesom hos nåletræer i nord. Artsrigdommen kan alene for træer nå op på et par hundrede pr. hektar. Verdensrekorden er 307 arter fordelt på 734 træer optalt i en 100x100 meter kvadrat i Ecuador. Man regner med, at regnskovene er hjemsted for mere end halvdelen af alle Jordens arter.

Varmen og den evige vækstsæson gør, at disse skove hele året har en enorm fordampning, der øger dannelse af skyer og regn.

De tropiske tørskove kan være saftige monsunskove med helt op til 10-12 meter regn om året (i modsætning oplever vi i Danmark normalt under en meter regn om året). De kan også være mere tørre skove. Deres fællestræk er, at der hvert år er en tørkesæson, ofte på et halvt år. Tørken svarer for træerne til vores vinter, blot er der ikke frost. På de fleste træer falder bladene af, og blomstring og frøsætning vil være tilpasset den årlige prøvelse. Træernes blade er udformede til en kortere funktionstid end regnskovstræernes, og i trækronerne er der færre lianer og meget få epifytter, fordi der bliver så tørt. Derimod er der mange parasitiske planter af mistelten-typen, der overlever tørke ved at hente saft i de levende træer.

Når tropiske tørskove er løvklædte, kan nogle af dem ligne de frodige regnskove, fx teakskovene i Myanmar. Men på grund af de strengere levevilkår er de anderledes ved at have langt færre forskellige arter. For eksempel kan man i en enkelt typisk regnskovslokalitet på Malay-halvøen i Sydøstasien finde 60 forskellige arter af dipterocarp-træer, mens alle de store lande i resten af Sydøstasien, Myanmar, Thailand, Laos, Vietnam og Cambodia, tilsammen kun har 37 arter.

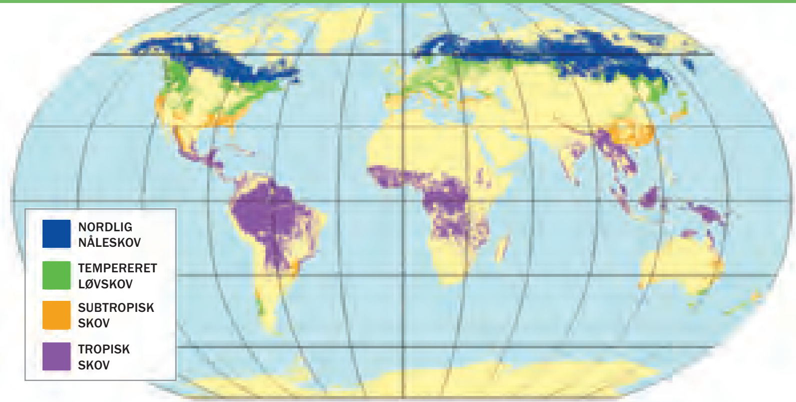
De tempererede skove kan naturligt inddeles i løvskov i mindre kolde egne og nåleskovskolde egne. De er gamle skovsystemer, der har langt færre livsformer og træarter end tropeskovene, men til gengæld er de relativt få træslægter meget hårdføre, især ved at kunne overleve frost. Træerne har også stor frøspredning, da istidernes vekslen gennem de sidste to millioner år har favoriseret arter med denne evne. Langt størstedelen af disse skove findes på de store kontinentmasser i de nordlige dele af Nordamerika, Europa og Asien, mens de små sydlige dele af Sydamerika, Afrika og Australien har mindre skovarealer, der artsmæssigt er fuldstændigt adskilte fra de nordlige skove.

Tempereret løvskov domineres af bredbladede træer, der fælder løvet uden for vækstsæsonen, som typisk varer 4-7 måneder. Grunden er, at de derved undgår dræbende udtørring ved bladenes fordampning om vinteren, hvor vandbevægelse kan være hæmmet af frost. Da vintrene i nord berører langt flere træer end vintrene i syd (når der er sommer i nord), giver løvfald og løvspring i nord en rytmisk stigning og fald i atmosfærens CO_2-indhold.

Tempereret nåleskov domineres af træslægter, der bærer løv gennem vinteren (er stedsegrønne) og har meget smalle, tykke, voksklædte blade (nåleblade). Disse skoves særkende er, at de har bladene parat til at udnytte lyset, når den korte vækstsæson på kun 1-4 måneder begynder. Til gengæld er bladene indrettede til at have meget lille fordampning gennem vinteren. Disse skove er meget artsfattige, men til gengæld er de få nåletræslægter, der kan klare vilkårene, fri for konkurrence fra de mere krævende løvfældende træarter.

Andre skovtyper er bl.a. bjergskove, som giver skove med koldere og ofte fugtigere klima end i omgivende lavland. Tropiske bjergskove er fx specielle ved at være kolde året igennem, men ikke have en vinter med frost, da årstidsvariationen omkring Ækvator er lille. I bjerge i milde subtropiske og tempererede egne kan træffes nogle af Jordens største træer, da dagene er lange og nedbøren høj. Californiens redwood-skove, Sydamerikas Fitzroya-skove og Tasmaniens bjergeukalyptus er eksempler. En Redwood kan blive flere tusind år gammel og over hundrede meter høj, med en samlet volumen på 1500 kubikmeter træ – omkring 100 gange større end et almindeligt stort dansk bøgetræ.

Endelig er tropiske kyster naturligt bevoksede med saltvandstålende mangroveskove. Mangrover beskytter mange fiskearters gydepladser og er berømte for deres evne til at beskytte kyster mod ødelæggende oversvømmelser såsom den tsunami, der ramte Sydøstasien i 2004. ✤



FIGUR 3: Klimaet bestemmer skovtypers fordeling på Jorden. *Kilde: FAO 2001, "Global Forest Resources Assessment 2000", Forestry paper 140, figur 1-4.*

Kulstof i kredsløb

AF ELISABETH RASMUSSEN
Geograf
Med bidrag fra Karsten Thomsen, biolog og geograf



Foto: Elisabeth Rasmussen

FOTO: Planter optager CO_2 og vand og producerer ilt og glukose ved fotosyntese. Via produktionen af kulhydrater vokser planterne, og der oplages kulstof i deres biomasse. I regnskov er der oplagret meget kulstof i planterne.

> *Alt levende består for en stor del af grundstoffet kulstof. Fra de største dyr og planter til de mindste mikroorganismer.*

FOTOSYNTESE

For at planter og alger kan vokse og leve, har de brug for vand, kuldioxid (CO_2) og sollys. Når de vokser, optager de CO_2 fra atmosfæren og binder det som sukkerstoffer. Samtidig producerer de ilt. Processen kaldes fotosyntese og er en kemisk reaktion, der får sin energi fra sollyset. Formlen for fotosyntese er $6CO_2 + 6H_20$ + lysenergi $\rightarrow C_6H_{12}O_6 + 60_2$. (*se figur 1*).

Det er kun planter, alger og cyanobakterier, der kan optage CO_2 via fotosyntese og lave ilt. Både planter og dyr samt svampe og mange bakterier bruger imidlertid ilt og frigiver CO_2 ved respiration. Formlen for respiration er $C_6H_{12}O_6 + 60_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_20$ + energi.

KULSTOF I LEVENDE VÆSENER

Både ved fotosyntesen og ved respiration dannes energirige molekyler, der leverer brændstof til andre processer i organismen. Energien kan fx bruges til at omdanne sukkerstoffer til længere kulhydratkæder såsom glycogen og stivelse, der fungerer som energilagre i dyr, svampe og planter. I planter dannes også cellulose og beslægtede stoffer, som indgår i cellevægge og derfor udgør en stor del af planters masse. En tommelfingerregel siger, at omkring halvdelen af den tørre masse af et stykke træ udgøres af kulstof.

Kulstof bevæger sig rundt mellem levende væsener, hav, jord og atmosfære og lagres på forskellige måder. Det kaldes kulstofkredsløbet. (*Se figur 2 og 3*).

Der er meget forskel på, hvor hurtigt processerne i kulstofkredsløbet forløber. Der kan for eksempel blot gå få måneder, fra CO_2 via fotosyntese bindes som organisk kulstof i en plantes blade, til planten, eller dele af den, nedbrydes af dyr, svampe og bakterier, og størstedelen af det organiske kulstof frigives til atmosfæren som CO_2, der på ny kan optages i en plante. Kulstof fra døde planter og dyr kan imidlertid også bindes i længere tid i organiske forbindelser i jorden og i moser samt på bunden af søer og have. Her kan kulstoffet befinde sig i millioner af år og langsomt blive omdannet til fossilt brændstof, dvs. olie, gas og kul.



FIGUR 1: Princippet i fotosyntesen.

FIGUR 2: Omsætning af kulstof mellem levende og døde organismer, jordbund og atmosfære, samt akkumulering af kulstof i jorden som tørv og kul og i have og søer som olie og gas. *Baseret på figur af Bernd Möller, Institutut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet.*

Fotosyntese
Levende biomasse
Respiration
CO_2
Respiration
Død biomasse
Organisk materiale fra sø- og havbund
Udfældning
Akkumulation
Organisk jordmaterie
Tryk og varme
Tryk
Olie og gas
Tørv og kul

NÅR PLANTER BLIVER TIL BRÆNDSTOF

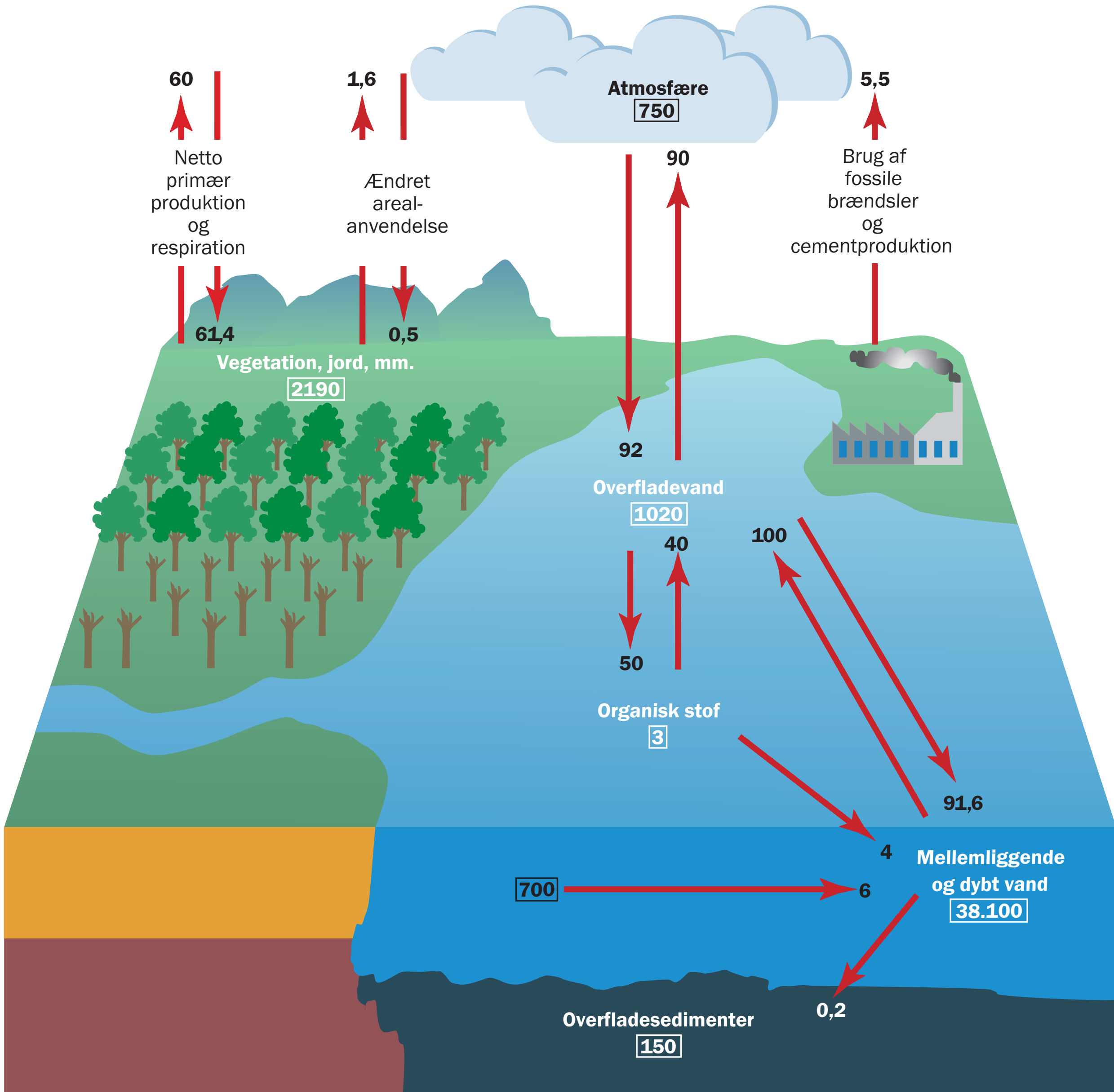
Nutidens lagre af kul og olie blev skabt i fortidens sumpe og have for millioner af år siden. Kul skabes, når en del af døde planter i våde og sumpede områder omdannes til tørv og med tiden til brunkul, stenkul, antracit og grafit. Stenkul er det kul, vi normalt bruger i de danske kraftværker. Det yngste stenkul vi kender, er ca. 20 mio. år gammelt. Men en stor del af den kul, vi bruger i dag, er skabt allerede for omkring 300 millioner år siden - det er derfor, vi kalder tidsperioden fra omkring 350 til 290 millioner år siden for Kultiden eller Karbon.

> *Selvom puljen af kulstof på landjorden ikke er stor, så er den imidlertid meget vigtig*

Olie og naturgas skabes, når resterne af planter og dyr i søer og have synker ned til bunden, hvor dele af dem begraves i tykke lag af sten, sand og ler og presses sammen og opvarmes af geologiske processer over millioner af år. Størstedelen af den olie, der bores efter i Danmark i dag, er dannet for omkring 65-140 millioner år siden under Kridttiden, men andre steder i verden findes olie i langt ældre geologiske lag, nogle helt op til 400 millioner år gamle.

På *figur 2* kan du se et forsimplet diagram over, hvordan solens energi bindes i levende biomasse og en lille del med tiden bevæger sig herfra til de fossile kulstoflagre.

Den mængde kulstof, der er bundet i levende organismer og i jordbunden, er meget lille, sammenlignet med det kulstof, der ligger i dybhavet og i undergrunden. Selvom puljen af kulstof på landjorden ikke er stor, så er den imidlertid meget vigtig. Det er nemlig en kulstofpulje, der ændrer sig meget hurtigere end puljen i undergrunden. Og ændringerne i landjordens kulstofpulje afhænger af, hvordan vi bruger jorden.



FIGUR 3: Forenklet fremstilling af det globale kulstofkredsløb. Tallene i rammer er kulstofindholdet målt i gigaton kulstof. Tallene på pilene er transporter i gigaton pr. år. 1 gigaton er 1.000.000.000 (1 milliard) tons. *Kilde: "Luftforureningens historie", Danmarks Miljøundersøgelser 2004, Miljøbiblioteket nr. 5, figur 2-4. Opstillet af IPCC (det internationale klimapanel) på basis af flere kilder.*

UDLEDNING AF METAN

Når planter dør, begynder mikroorganismer at nedbryde dem. Hvis der er ilt til stede, bruger mikroorganismerne ilt og producerer CO_2 - dette er den almindelige respiration, som vi kiggede på i begyndelsen af kapitlet. Hvis planter nedbrydes uden ilt, dannes der ikke CO_2, men forskellige andre forbindelser, såsom metan, ethanol, acetat og mælkesyre. Processen kaldes anaerob (ikke-iltet) respiration og foretages eksempelvis af gær, der omdanner sukker til ethanol (alkohol). Anaerob respiration finder også sted i vores muskler, når vi anstrenger os så meget, at blodets iltforsyning ikke kan følge med. I musklerne dannes mælkesyre fra anaerob respiration, men høj koncentration af syre bremser hurtigt selvsamme anaerobe respiration, og vi mærker, at musklerne "syrer til".

Metan (CH_4), der ligesom CO_2 er en vigtig drivhusgas, dannes ved anaerob respiration hos særlige arkebakterier, såkaldte methanogener, der omdanner CO_2 og acetater til metan. De findes blandt andet i jordbunden og i tarmene på kvæg og andre dyr, der tygger drøv.

Som drivhusgas anses metan for at være væsentligt kraftigere end CO_2, da ét molekyle metan optager ca. 25 gange så meget varme som ét molekyle CO_2. Metanens påvirkning på klimaet er dog som ved andre drivhusgasser bestemt af, hvor længe den gennemsnitligt opholder sig i atmosfæren, og hvor i lysspektret den optager varmestråling, idet forskellige gasser optager forskellige bølgelængder af lys. Alt i alt anslår det internationale klimapanel IPCC i 2007, at stigende udslip af metan er ansvarlig for ca. 20 % af den opvarmning, vi oplever i forhold til i 1700-tallet i den øverste del af atmosfæren. CO_2 er ansvarlig for over 60 % af opvarmningen, mens den tredjeværste drivhusgas, lattergas (N_2O) er ansvarlig for ca. 6 % af opvarmningen.

En ko kan bøvse omkring 500 liter metan om dagen!

Metan kendes også som naturgas eller sumpgas. Det er samme gas, som findes i fossile kulstoflagre sammen med olie. Størstedelen af den metan, der slipper ud i atmosfæren, oxideres til CO_2 og vand i atmosfæren af det frie hydroxylradikal OH· efter gennemsnitligt 8 år. På den måde indgår metan via CO_2 som del af kulstofkredsløbet (***se figur 3***).

I naturen sker der udslip af metan fra vådområder, som fx de danske moser eller de store sumpe i den sibiriske tundra. Også termitter er ansvarlige for et væsentligt udslip af metan, fordi de ligesom drøvtyggere ofte har methanogener i deres fordøjelsessystem. Omtrent 2/3 af den metan, der frigives i dag, kommer dog fra menneskelige aktiviteter. Størrelsen på forskellige kilder til metanudledninger er meget usikre, men nogle af de vigtige kilder finder vi i landbruget, fx rismarker, hvor planterne står i vand, og nedbrydning derfor sker uden ilt. Husdyr bidrager som sagt også med et stort udslip af metan. En ko kan bøvse omkring 500 liter metan om dagen!

KREDSLØBETS BALANCE FORSKYDES

Når vi i dag afbrænder kul eller bruger benzin i vores biler, frigives der kulstof, som har ligget i undergrunden i millioner af år. I de mange år, hvor planter og alger har ligget på havbunden eller i tørvemoser og langsomt er blevet omdannet til fossile brændsler, har de effektivt været taget ud af Jordens kulstofkredsløb. Når fossile brændsler afbrændes, kommer der en meget stor ekstra pulje af kulstof i spil i form af CO_2. Sammen med den menneskeskabte stigning i udledning af metan og menneskeskabt reduktion i mængden af kulstof i skovene, flyttes det globale kulstofkredsløb langt væk fra den balance, det har været i gennem årtusinder (***se figur 1 i kapitel 2C***).

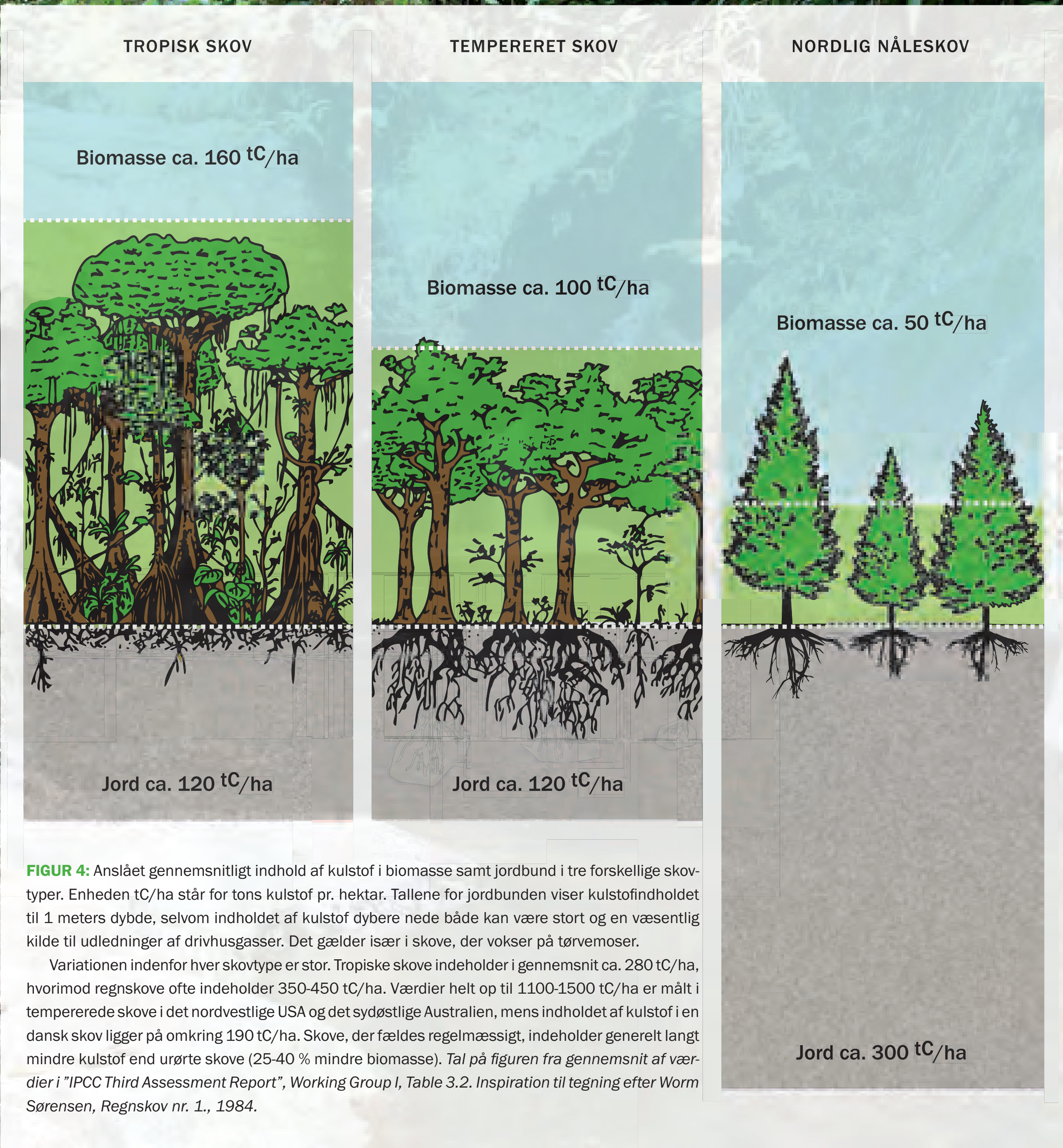
NÅR SKOV RYDDES

Når skove brændes af og moser drænes for at gøre plads til marker og kvæg, frigives meget store mængder kulstof som CO_2 i atmosfæren. Selv om jorden derefter opdyrkes, vil planterne på det dyrkede areal ikke komme til at indeholde lige så meget CO_2, som skoven tidligere gjorde. En mark indeholder nemlig langt mindre kulstof end en skov. Hvis man sætter kvæg eller ris på marken, vil der som nævnt også ske et udslip af metan. Området, der før var skov og optog CO_2 er altså nu blevet til en CO_2 - og metankilde.

Flere faktorer fører ofte til yderligere metanudslip i vådområder nedenstrøms fra forhenværende skovområder. Mange af de næringsstoffer, planter har brug for til at vokse, findes nemlig i de øverste centimeter af jorden og kan føres bort med regnvandet, hvis skoven bliver ryddet. Næringsstofferne føres til lavtliggende vådområder, hvor der kan ske en opblomstring af alger, som skygger så meget, at bundvegetationen dør, fordi den ikke får lys. De mange døde planter - bundvegetation såvel som alger - rådner uden ilt og danner metan.

Denne proces illustrerer effekten af erosion og udvaskning af jordens næringsstoffer, som ofte følger skovrydning. Når man rydder skov, er der nemlig ikke længere så mange rødder og små planter til at holde på det øverste lag jord. Det er især et problem i de tropiske regnskove, hvor laget af den næringsrige jord er meget tyndt. På det ryddede område vil det være svært at få nye planter til at gro, fordi der ikke er så mange næringsstoffer, hvilket yderligere forstærker den langsigtede udledning af CO_2.





FIGUR 4: Anslået gennemsnitligt indhold af kulstof i biomasse samt jordbund i tre forskellige skovtyper. Enheden tC/ha står for tons kulstof pr. hektar. Tallene for jordbunden viser kulstofindholdet til 1 meters dybde, selvom indholdet af kulstof dybere nede både kan være stort og en væsentlig kilde til udledninger af drivhusgasser. Det gælder især i skove, der vokser på tørvemoser.

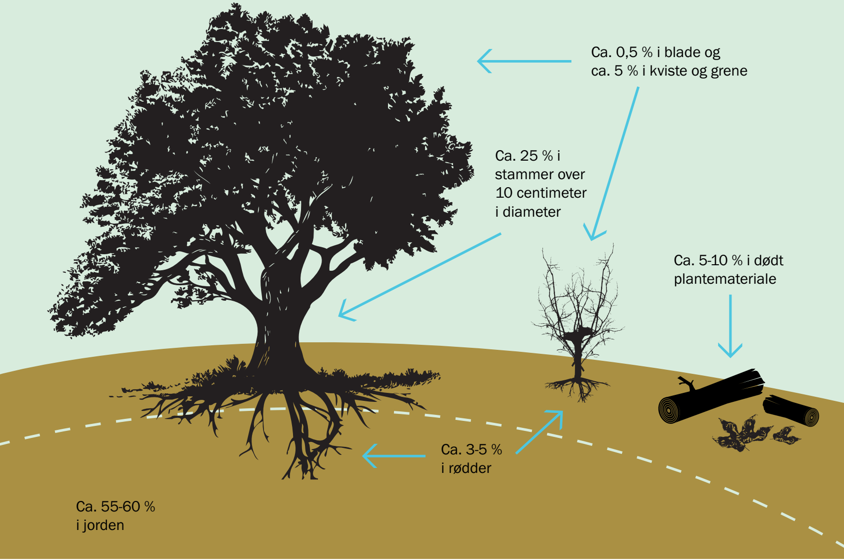
Variationen indenfor hver skovtype er stor. Tropiske skove indeholder i gennemsnit ca. 280 tC/ha, hvorimod regnskove ofte indeholder 350-450 tC/ha. Værdier helt op til 1100-1500 tC/ha er målt i tempererede skove i det nordvestlige USA og det sydøstlige Australien, mens indholdet af kulstof i en dansk skov ligger på omkring 190 tC/ha. Skove, der fældes regelmæssigt, indeholder generelt langt mindre kulstof end urørte skove (25-40 % mindre biomasse). *Tal på figuren fra gennemsnit af værdier i "IPCC Third Assessment Report", Working Group I, Table 3.2. Inspiration til tegning efter Worm Sørensen, Regnskov nr. 1., 1984.*

Foto: © Casper Ingerslev Henriksen

MÅLING AF KULSTOF I JORD OG PLANTER

For at kunne forudsige klimaforandringer prøver man at beregne, hvor meget kulstof der er i verdens forskellige kulstofreservoirer. Forskere beregner, hvor meget kulstof, der er opløst i verdenshavene, og hvor meget kulstof der er bundet i verdens skove. De måler metanudslippet fra vådområder og indholdet af CO_2 og andre drivhusgasser i atmosfæren. Men det er svært, tidskrævende og dyrt at få nøjagtige tal. Derfor er mange kulstofreservoirer stadig meget usikre i det store kulstofregnskab. Det internationale klimapanel citerer således anno 2007 et forskerhold, der anslår, at mellem 6 og 39 % af stigningen i atmosfærens CO_2-indhold siden omkring år 1800 skyldes skovrydning og anden ændret arealanvendelse. En anden af panelets kilder placerer tallet omkring de 30 %. Derfor er en tredjedel et bud, vi skriver i første kapitel i denne bog.

FIGUR 5:
Tempereret skov: Hvor er kulstoffet?



JORDBUNDENS CO_2 – EN OVERSET BOMBE?

Jordbundens indhold af organisk bundet kulstof er sværere at få øje på end skovens træer. Alligevel peger nye skøn på, at der er bundet langt mere kulstof i delvist nedbrudte planterester i jorden end i levende planter.

Alle verdens jorde rummer skønsmæssigt 1.700 gigaton kulstof til en dybde af en meter, og 2.400 gigatons til en dybde af to meter. I de levende organismer menes der "kun" at være bundet 560 gigaton, mens den samlede atmosfære indeholder 750 gigaton. ***På figur 4*** ses mængden af kulstof over og under jorden i udvalgte økosystemer. ***På figur 5*** ses, hvor meget kulstof der er i forskellige dele af skovens økosystem.

Generelt er et højt vandindhold i jorden medvirkende til, at der ophobes store mængder kulstof. Både i tropisk regnskov, i mange nåleskove og i polaregnenes lave tundra-vegetation kan der ophobes meget vand og dermed meget plantemateriale i form af tørv i jordbunden.

En gammel skov med naturlig hydrologi (vandkredsløb) vil ophobe rester af organisk materiale i jorden, mens intensivt dyrket skov eller mark, der drænes af kanaler eller drænrør, vil miste meget mere CO_2 fra jorden end fra nedbrydning af træ og planter. Dræning medfører, at jorden "sætter sig", dvs. at humusstofferne (delvist nedbrudte organiske stoffer i jordlaget) bliver iltede og nedbrydes videre, så der frigives CO_2. Efter blot 50-100 års dyrkning har drænet jord mistet halvdelen af det kulstof, der oprindeligt var bundet i den. Og selv om sumpet jord giver et vist metanudslip, så mere end opvejes dette udslip af, at jordens organiske kulstof ophobes.

I de nordlige egne af Skandinavien, Rusland, Alaska og Canada er vinteren lang og hård. Det er kun varmt nogle få måneder om året, og derfor er det kun den øverste del af jorden, som når at tø om sommeren. Jorden herunder kaldes permafrost. På grund af kulden omsættes døde planter meget langsomt, og det betyder, at døde planterester ophobes i jordbunden. Samlet ligger der derfor en enorm kulstofpulje gemt i tundraen i disse egne. Men puljen er truet af klimaforandringerne. I takt med at temperaturen stiger, vil permafrosten i jordbunden højt mod nord tø, og en omsætning af tundraens gemte kulstofpulje begynder. Planteresterne bliver nedbrudt, og metan og CO_2 udslippes.

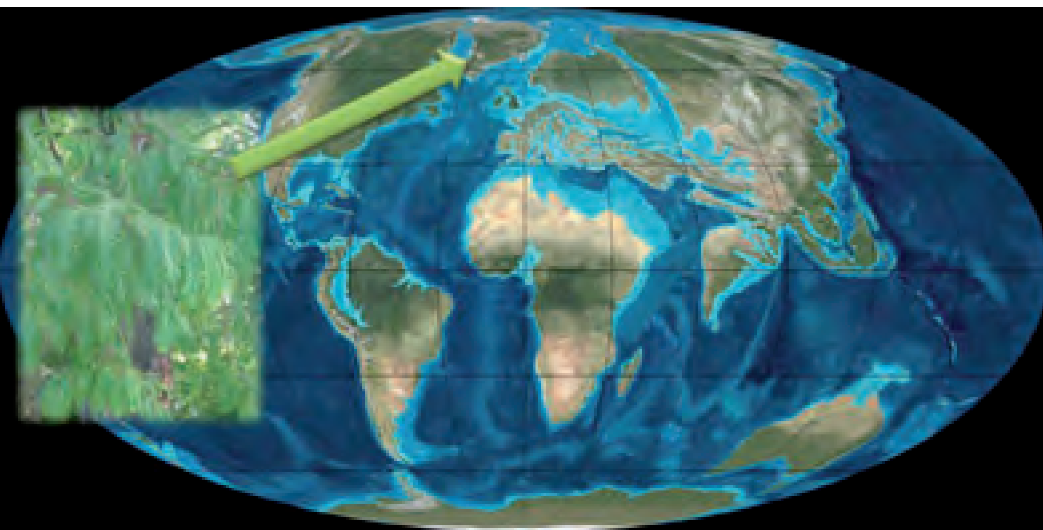
Skovrydning kan indirekte accelerere frigivelsen af kulstof i jordbunden mange steder i verden. Eksempelvis brændte der på Borneo skov med tørvejord i et område så stort som Jylland i løbet af ni måneder midt i 1980'erne. Kæmpebrande i skov og skovbund er også set, fx i Yellowstone nationalparkens nåleskove i 1991 og igen på Borneo i 1997 og 2006. Det er udslip af CO_2 fra drænede tørvejorde, der sammen med udledningerne fra skovødelæggelse generelt gør Indonesien til en af verdens allerstørste udledere af drivhusgasser, anno 2010 på linie med Brasilien og kun overgået af USA og Kina. ✤



Foto: Elisabeth Rasmussen

Klimaforandringernes indflydelse på verdens skove

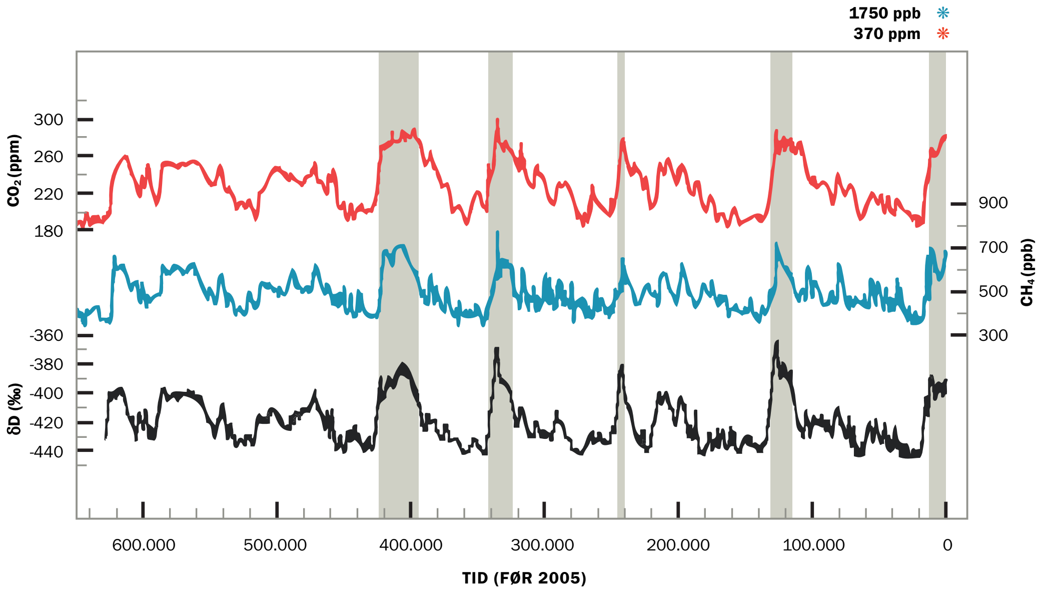
AF JENS-CHRISTIAN SVENNING & FINN BORCHSENIUS
Økoinformatik & Biodiversitet, Biologisk Institut, Aarhus Universitet



FIGUR 1: Skov fra pol til pol for 50-60 millioner år siden, med vandgran (tv.) i skovene ved Nordpolen, bl.a. på Grønland. *Kort: Ron Blakey, Northern Arizona University, senest tilgået 23. juni på* ***www.jan.ucc.nau.edu/~rcb7/50moll.jpg***. *Foto af vandgran: Jens-Christian Svenning.*

Jordens klima har ændret sig meget i tidens løb, og disse ændringer har haft stor betydning for skovenes udbredelse. De moderne skove begyndte at tage form i slutningen af Kridttiden (100-66 millioner år siden), hvor blomsterplanterne gennemgik en eksplosiv udvikling, artsdannelse og geografisk ekspansion. I denne periode var klimaet meget varmt, faktisk så varmt at der var skov på såvel Syd- som Nordpolen. I troperne var der så varmt, at de tropiske regnskoves udbredelse var begrænset, mens tørketålende vegetation dominerede.

For 66 millioner år siden styrtede en stor meteor ned ved Yucatan Mexico og afsluttede Kridttiden med udslettelsen af alle dinosaurer (undtagen fuglene) og mange andre grupper og arter. Man mener, udslettelsen skyldes kortvarige, men katastrofale miljøændringer, især fordi store mængder støv, svovl og sod blev hvirvlet op i atmosfæren ved meteornedslaget. Dette formørkede og nedkølede dermed Jorden voldsomt i måske 10 år. Muligvis blev denne nedkøling efterfulgt af kraftig drivhuseffektopvarmning pga. stærkt forhøjet CO_2-indhold i atmosfæren som følge af globale ildstorme (udløst af en varmepuls, når de mange småstykker, som meteoren slyngede ud, faldt ned mod Jorden igen). I de efterfølgende 10-20 millioner år – de første perioder af tertiærtiden – holdt Jordens klima sig dog meget varmt (9-12° varmere end i dag) og også generelt fugtigt. Jorden var i denne periode dækket af skov fra pol til pol, og tropeskovs-agtig vegetation fandtes langt mod nord i Europa og Nordamerika (***se figur 1***). Vi har fra denne periode sågar fossile levn af palmer fra Grønland og Svalbard, og i England trivedes mangrovepalmer, hvis naturlige udbredelse nu til dags er begrænset til Sydøstasiens troper.



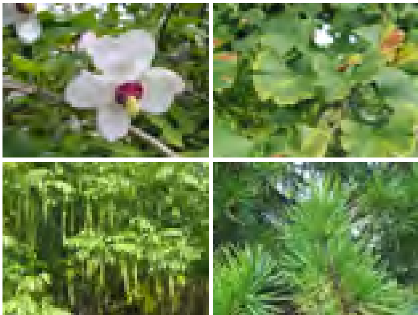
FIGUR 2: **CO_2-koncentration, metan-koncentration og temperaturvariation på Antarktis de sidste 650.000 år.**
CH_4 er metan mens δD (‰) viser temperatursvingninger. δD er et mål for, hvor meget forholdet mellem koncentrationen af deuterium og almindelig hydrogen deuterium i sne afhænger af temperaturen. Stjernerne viser koncentrationen af CH_4 og CO_2 i år 2000. De grå perioder er mellemistider (varmeperioder som den vi er i nu). *Kilde: "IPCC Fourth Assessment Report", Working Group I, figur 6-3. Se* ***www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch6s6-4.html***

Den meget varme periode endte for ca. 37 millioner år siden og efterfølgende er Jordens klima gennemgået en kraftig afkøling, formodentlig som følge af en kombination af forskydninger i kontinenternes placering og medfølgende ændringer i de globale havstrømme samt et markant fald i den atmosfæriske CO_2-koncentration. De sidste ca. 3 millioner år har Jordens klima været så koldt, at der med jævne mellemrum har optrådt deciderede istider, hvor store områder omkring polerne og særligt på den nordlige halvkugle har været dækket af gletchere. Man regner med, at der har været cirka 20 istider i denne periode adskilt af kortere varmeperioder, ligesom den vi har befundet os i de sidste godt 10.000 år.

SKOVTYPERNES UDBREDELSE UNDER KLIMAFORANDRINGER

Under istiderne var den årlige middeltemperatur cirka 5 grader lavere end i nutiden. Samtidig var klimaet generelt også mere tørt. Tørkeeffekten blev for planterne yderligere forstærket af, at atmosfærens CO_2-koncentration var ekstremt lav under selve istiderne ***(se figur 2)***. Planter har brug for CO_2 til fotosyntesen, og når koncentrationen af denne gas er lav kan planterne kompensere ved at danne flere spalteåbninger og/eller holde spalteåbningerne mere åbne. Spalteåbninger er åbninger i plantens overflade, som tillader udveksling mellem bladet og den omgivende luft. De findes hyppigt på undersiden af blade. Åbningsgraden reguleres blandt andet af koncentrationen af CO_2 og mængden af vand. Da planterne taber vand gennem spalteåbningerne, bliver de mere udsat for tørkestress, når de har flere spalteåbninger. Under istiderne var CO_2-koncentrationerne dog så lave, at de også direkte har begrænset træer og andre planters vækst.

Resultatet var, at Jordens skovområder havde en langt mere begrænset udstrækning under istiderne, end de fra naturens hånd har haft under varme perioder som den nuværende. De tropiske regnskove trak sig tilbage til fugtige kerneområder i tropisk Amerika, Asien og Afrika. Herved skete både en betydelig reduktion af regnskovenes areal og en kraftig opsplitning af



FIGUR 3: Træer, som istidernes klimaforandringer udryddede fra Europa, bl.a. den smukke magnolie, tempeltræet (ginkgo), vingevalnød og parasoltræet (som formodentlig er det træ, der dannede det baltiske rav). *Fotos: Jens Christian Svenning.*

deres forekomst, især i Afrika, hvor regnskovene kun dækkede godt en fjerdedel af deres nuværende areal. I Europa blev skovene reduceret til små og sjældne forekomster, primært i Sydeuropa, omend der nok var en større udbredelse af åbne træbestande i form af park-tundra/park-steppe længere mod nord og øst. I det østlige Nordamerika og i det østlige Asien blev skovene også skubbet mod syd, men bibeholdt dog en betydeligt større udbredelse end i Europa. I tropiske bjergegne lå trægrænsen 1,000-2,000 meter lavere end i dag.

KLIMAET OG SKOVENES ARTSDIVERSITET

Artsdiversiteten varierer meget mellem forskellige skovtyper. Således vil store nåleskovsområder i fx Skandinavien, Sibirien og Canada ofte være domineret af 2-3 træarter og i alt rumme mindre end 10 træarter, mens man i naturlige tempererede løvskove ofte vil kunne finde 10-30 træarter på bare en hektar (100 × 100 meter). I tropisk regnskov vil man typisk finde 50-300 træarter på en hektar. Rekorden i artsrigdom – som tilkommer et forskerteam ledet fra Aarhus Universitet – er 473 træarter på en hektar regnskov i Ecuadors Amazonas.

Forskellene afspejler et generelt mønster i artsrigdommen for både dyr og planter på Jorden, den såkaldte *breddegradsgradient i artsrigdom*. Generelt finder man således det største antal arter i troperne – på landjorden især i de tropiske regnskove – mens artsrigdommen aftager, jo længere væk fra ækvator, man kommer. Der er fremsat et utal af hypoteser til forklaring af dette mønster, og mange af disse inddrager klima eller klimaforandringer som vigtige forklarende faktorer. Inden for troperne finder man langt den største artsrigdom i lavlandsområder med et stort nedbørsoverskud året rundt. Længerevarende tørkeperioder eller lavere temperaturer, som forekommer i tropiske bjergegne, har begge en klar mindskende effekt på den lokale artsrigdom.

Klimaet er ikke bare vigtigt for den overordnede udbredelse af skovtyperne, men kontrollerer også i høj grad de enkelte arters udbredelse og hyppighed inden for typerne. For eksempel er bøgens østgrænse i Europa i høj grad bestemt af dens begrænsede tolerance over for kolde vintre. Bøgens klimabestemte fravær længere østpå betyder, at mere kuldetolerante arter som avnbøg, småbladet lind og spidsløn får mulighed for at spille en større rolle i skovene. Skovenes artsrigdom inden for en skovtype udviser typisk også sammenhæng med klimaet – flest arter findes, hvor der er varmest, samtidig med at der også er en rigelig tilgængelighed af vand året rundt.

Det er et generelt mønster, at kraftige klimaforandringer i Jordens historie har ført, ikke bare til markante forskydninger i skovtypernes udbredelse og fordeling, men også til et stort tab af arter. Den hurtige og kraftige opvarmning, der fandt sted i begyndelsen af tertiærtiden for ca. 55 millioner år siden, forårsagede stor uddøen i hvert fald regionalt, fx 20-40 % af plantearterne i det sydøstlige Nordamerika. De efterfølgende episoder med store temperaturfald for ca. 33 millioner år siden og i forbindelse med de sidste 2-3 millioner års istider har også ført til massive artstab på grund af kulde og tørke. En markant konsekvens af istiderne var tab af følsomme arter med massiv uddøen i de mest berørte områder, ikke mindst i Europa, hvor den tempererede skov som ovenfor nævnt blev reduceret til et antal mindre områder i det sydlige Europa præget af et stabilt klima (***se figur 3***). Mindst to tredjedele af alle tempererede træslægter uddøde i området, ligesom en række skovtilpassede dyr, bl.a. tapir, rød panda, aber og mårhund (nu tilbage i store dele af det østlige Europa som en introduceret invasiv art). I Østasien og Nordamerika blev skoven ikke trængt nær så kraftigt tilbage, og som følge heraf overlevede langt flere slægter og arter. Mange af de træslægter, der fandtes vidt udbredt i Europa før istiderne, findes stadig i Østasien, Nordamerika og i mindre grad i Kaukasus, men har ikke formået at sprede sig tilbage til Europa. Af samme grund er artsrigdommen blandt træer i dag hhv. to og fire gange større i en østlig nordamerikansk og en østasiatisk tempereret skov sammenlignet med en europæisk under tilsvarende klimatiske betingelser.

En markant konsekvens af istiderne var tab af følsomme arter


Foto: © Martin Harvey / WWF-Canon


Foto: Nepenthes


Foto: © Kevin Schafer / WWF-Canon


Foto: Nepenthes

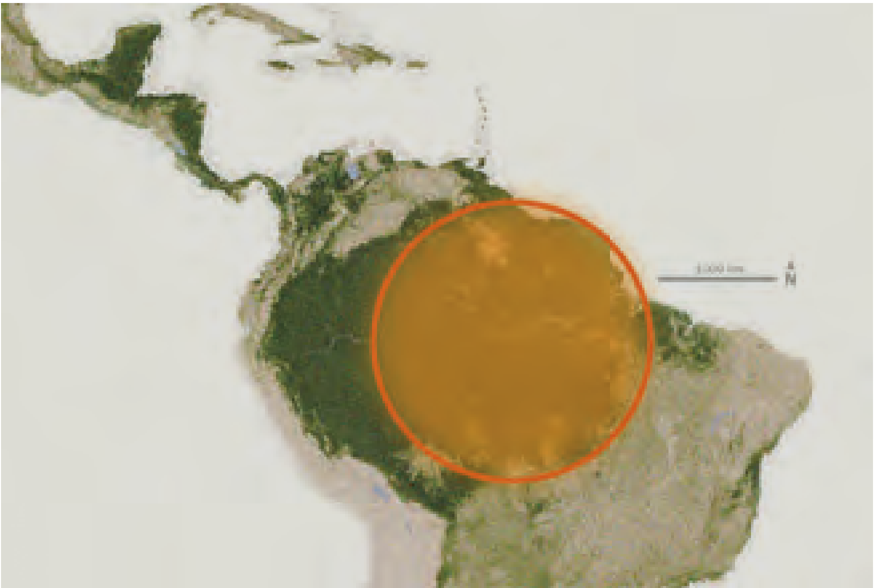

Foto: iStockphoto

DE FREMTIDIGE KLIMAFORANDRINGER OG SKOVENE

Det er i sagens natur usikkert, hvor kraftige klimaforandringer vi vil opleve i fremtiden. Det fremstår dog i stigende grad sandsynligt, at vi frem til år 2100 får en global temperaturstigning på 3-4 grader i forhold til 1980-1999, og at temperaturen vil stige yderligere i de følgende århundreder. De største temperaturstigninger forventes i Jordens nordligste egne, og de vil dermed blandt skovene især påvirke taigaen, den tempererede nåleskov, der bl.a. findes i Skandinavien, Sibirien og Canada. Der forventes dog store temperatur- og nedbørsændringer overalt, fx et nedbørsfald i verdens største regnskovsområde, Amazonregnskoven, mens der forventes kraftigt stigende tørke i det meget artsrige Middelhavsområde. Skovene vil også blive påvirket af den direkte effekt af den stigende CO_2-koncentration i atmosfæren: en stigning til 800-1000 ppm i år 2100 er ikke usandsynlig. Det svarer til ca. tre gange den før-industrielle koncentration – et niveau, som man skal mere end syv millioner år tilbage i tiden for at finde.

Med stigende temperaturer vil de forskellige skovtyper begynde at flytte sig mod koldere egne. Der er allerede flere tegn på, at denne proces er godt i gang. De måske tydeligste eksempler herpå er de stigende trægrænser i mange bjergegne (ofte over 130 meter over de sidste 50 år) og en vis ekspansion af træer ind i tidligere træløse tundraområder. Særligt i lavlandsområder er der dog tegn på, at migrationen af arter vil være meget langsommere end klimaforandringerne, og at fx udviklingen af nåleskovsområder i de nuværende arktiske områder må forventes at tage over 100 år.


Foto: Casper Ingerslev Henriksen


FIGUR 4: Der er risiko for, at den østlige del af Amazonregnskoven kollapser i løbet af det 21. århundrede pga. den globale opvarmning. *Kort: NASA.*

Mens det således er temmelig sikkert, at klimaforandringerne vil føre til ændringer i skovenes udbredelse, så er fremtidsmodellerne for den relative fordeling af skovtyperne stadig usikre på mange områder. Nogle globale modeller forudsiger en overordnet indskrænkning af skovene, mens andre forudsiger betydelige ekspansioner. Den anerkendte engelske klimaforskningsinstitution Hadley Centre's HadCM3-model forudsiger et hurtigt kollaps af skovene i det centrale og østlige Amazonas allerede i midten af det 21. århundrede. Andre type-modeller forudsiger en mindre dramatisk indskrænk-

ning eller endog en vækst – disse usikkerheder afspejler bl.a. forskelle i det simulerede fremtidsklima. Det er derfor ikke på nuværende tidspunkt muligt at sige, hvor sandsynligt et kollaps af store dele af Amazon-regnskoven er. Udover usikkerheden om det fremtidige klima er der også store usikkerheder om planternes tålsomhed overfor betydeligt øgede tropiske temperaturer og den direkte effekt af den stig-ende CO_2-koncentration. Et kollaps af store dele af Amazonregnskoven ville forårsage ikke bare massive tab af arter, fx en række abearter, der kun findes i det centrale og østlige Amazonas (bl.a. Midas- og brasiliansk nøgen-ansigtet silkeabe, Guinea- og hvidnæset saki, sortrød brøleabe og sort edderkopabe), men også have betydelige negative effekter på det regionale og globale klima.

KLIMAFORANDRINGERNES BETYDNING FOR DE ENKELTE ARTER

Ser vi på klimaforandringers betydning for de enkelte arters udbredelse, må vi forvente, at de vil reagere forskelligt – som de også har gjort det ved tidligere klimaforandringer. Da arterne har forskellige kombinationer af klimakrav, generationstider, spredningsrater mv. må vi forvente, at der over de næste 100 år vil opstå skovsamfund, som afviger betydeligt fra dem, vi har i dag.

Der er lavet et betydeligt antal studier af klimaforandringers betydning for skovarternes udbredelse i fremtiden. Det generelle billede, der tegner sig, er, at de fleste arter vil blive markant påvirkede. Fx vil mange skovplanter i Europa risikere at det område, hvor de finder passende klimatiske forhold, vil forskydes omkring 900 km i nordøstlig retning.

Spørgsmålet er, hvorvidt skovarterne kan sprede sig så langt og så hurtigt. Nogle vil nok kunne, men for langt de fleste vil det næppe være muligt. De hurtigste spredningsrater, man har målt for træer i forbindelse med opvarmningen efter den sidste istids ophør, er 200 km pr. 100 år, mens spredningsrater på 30-40 km pr. århundrede er mere almindelige. Mange skovbundsurter vil formodentligt sprede sig meget langsommere. Ser vi på andre organismegrupper vil spredningsraterne være hurtige for nogle, fx fugle, og langsomme for andre, fx padder. Særligt vil det store antal arter med små udbredelser være i fare for at uddø pga. klimaforandringerne, da de vil have stor risiko for at hele eller størstedelen af deres nuværende udbredelsesområde får et klima, de ikke kan tåle, samtidig med at de historisk ikke har været i stand til at sprede sig til andre klimatisk passende områder og derfor givetvist heller ikke vil kunne det over de næste blot 100 år.

Ligesom i Sydeuropa kan det også i troperne komme til at gå hårdt for sig. En undersøgelse af 69 repræsentativt udvalgte plantearter fra Amazonas konkluderede, at 43 % ikke vil have levedygtige bestande i 2095. skovrydning

For arter i alle områder vil det generelt gælde, at et overordnet bestandstab må forventes at kunne ske hurtigt, mens den endelige uddøen vil kunne tage århundreder. Nye studier viser, at forhøjede temperaturer og tørke i løbet af kort tid kan reducere bestanden af en træart med hundreder til tusinder af kvadratkilometer. Eksempler herpå inden for de sidste 10 år er fx pinyon-fyr i det vestlige Nordamerika, sydbøg i Chile, skov-fyr i Spanien, ceder i Atlasbjergerne, afrikansk enebær i Arabien, yunnan-fyr i Kina og akacie i Australien.

Også mange dyrarter vil sandsynligvis blive negativt påvirket af klimaforandringerne. Et nyligt studie af pattedyrsarters muligheder for at overleve de forventede klimaforandringer – offentliggjort af Wright et al. i tidsskriftet *"Conservation Biologi"* i *2009* – viste, at især mange arter fra den tropiske regnskov kan risikere at få et meget stort problem. Dette kan lyde paradoksalt, da disse i forvejen er tilpasset et meget varmt klima. Modeller tyder imidlertid på, at op til 75 % af den tropiske regnskov om 100 år vil opleve temperaturer, der er højere, end de kendes fra noget regnskovsdækket område idag. Endvidere vil afstanden mellem disse arters levesteder idag og de nærmeste køligere områder, fx i tropiske bjergegne, ofte være meget lang. Blandt arter, der har en meget lille udbredelse idag vil 20 % af de tropiske arter således have mere end 1000 km til nærmeste køligere område mod kun 4 % af de ikke-tropiske. Også sjældne arter i tropiske bjerge kan risikere at blive fanget på bjergtoppe uden mulighed for at undslippe ændringer i habitaten som følge af klimaforandringer. Dette gælder for eksempel arter af elefantspidsmus i de østafrikanske Eastern Arc-bjerge eller den australske grøn-ringhalet opossum, der i laboratorieforsøg – beskrevet i 2003 i *"Proceedings of the Royal Society of London"* af Williams et al. – har vist sig ikke at kunne tåle temperaturer over 30 grader.

Kigger vi på den danske pattedyrsfauna består den af vidt udbredte arter, der må forventes at være robuste over for de forventede klimaforandringer, med den sjældne birkemus som den eneste art, der oplagt vil komme i farezonen pga. et varmere klima. Til gengæld kan en række sydligere arter forventes at indfinde sig pga. af det varmere klima, i skovene bl.a. almindelig syvsover, havesyvsover (som allerede er rapporteret fra Sønderjylland) og kortøret markmus. Også blandt fuglene kan sydlige arter forventes, bl.a. den eksotiske udseende grønne Alexanderparakit (en papegøje), der i dag har etableret sig med fritlevende bestande i England, Holland, Belgien og Tyskland (med en nordlig udpost i Hamburg). ✤


Foto: © Roger Leguen / WWF-Canon


Foto: Casper Ingerslev Henriksen

FLYTTEDAG FOR NATUREN?

Set i lyset af truslen mod især de mange arter med små udbredelser er man i naturbevaringskredse begyndt at overveje, om man ikke bør gribe ind med aktiv hjælp til spredning af klima-truede arter til områder med fremtidig egnet livsbetingelser for at undgå, at de uddør helt. Ideen er imidlertid kontroversiel pga. de mange potentielle problemer, der kan opstå, fx ubalancerede økosystemer, hvor aktivt spredte arter breder sig uforholdsmæssigt og fører til tab af lokal biologisk diversitet. I USA har en privat gruppe af frivillige "Torreya Guardians" taget sagen i egen hånd i forhold til det meget sjældne nåletræ Florida-nøddetaks (***se figur 5***). Arten findes kun i et lille område i det nordlige Florida, hvor dens bestand er ved at uddø, formodentlig bl.a. pga. et for varmt klima. "Torreya Guardians" er begyndt at indplante den i køligere skovområder i bjergene længere nordpå (i North Carolina), hvor klimaet efter alt at dømme passer arten bedre. Hvorvidt aktioner, der ligner Torreya Guardians, vil finde sted i Europa, kan kun tiden vise, men allerede nu flyttes masser af plantearter nordpå som haveplanter til de danske haver. En ting er imidlertid sikker: Debatten om, hvordan vi skal forholde os til klimaforandringernes effekter på plante- og dyrelivet i vores skove, er kun lige begyndt.


FIGUR 5: Den kritisk truede træart Florida-nøddetaks – *skal vi redde den ved at flytte den? Foto: Alan Cressler.*


Foto: Casper Ingerslev Henriksen

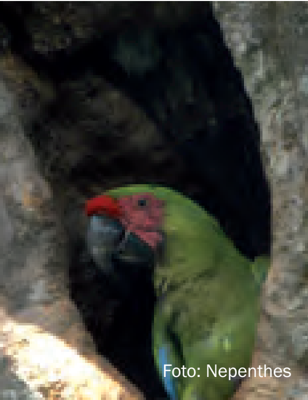

Foto: Nepenthes


Foto: © Frédy Mercay / WWF



Foto: © Sandra Mbanefo Obiago / WWF-Canon

Tømmerhugst

– væsentligt problem og en del af løsningen

Hvert år forsvinder omkring 13 millioner hektar skov på verdensplan. Det svarer til ca. tre gange Danmarks areal. På bare tyve år fra 1980-2000 forsvandt 20 % af verdens tropiske skove (300 millioner hektar).

AF LASSE JUUL OLSEN
WWF Verdensnaturfonden

Dette kapitel handler om de problemer, der er forbundet med tømmerhugst på verdensplan; hvad forbrugere, virksomheder og myndigheder i vores del af verden gør – og kunne gøre – for at løse problemerne i tømmersektoren, og hvordan bæredygtig skovforvaltning kan være en væsentlig del af løsningen til at hindre afskovning.

STORE PROBLEMER MED ILLEGALT TØMMER

En række forskellige forhold bevirker tilsammen, at verden mister enorme arealer skov hvert år. En overvejende del af verdens tømmerhugst sker ikke på bæredygtig vis, og faktisk er en betydelig del af verdens tømmerhugst ikke engang lovlig, men decideret illegal.

Med illegal tømmerhugst forstås fældning, transport, forarbejdning eller salg af tømmer i modstrid med national lovgivning. Selve fældningsprocessen kan være illegal ved at man for eksempel gennem korruption får adgang til skovene, eller ved at der sker fældning uden tilladelse eller i beskyttede områder (såsom nationalparker), eller der fældes mere, end der er givet tilladelse til. Men ulovlighederne kan også foregå under transporten, gennem illegal forarbejdning eller eksport; svindel med toldpapirer, og ved at undslippe skatter og andre afgifter.

Det vurderes, at 20-40 % af den globale tømmerproduktion er illegal

Man kan skelne mellem to typer illegal tømmerhugst; på den ene side kan tømmeret være stjålet af den lokale befolkning pga. fattigdom for at tilfredsstille deres umiddelbare behov. Det vil typisk være brænde og i mindre grad tømmer til byggeri. Denne form for illegal tømmerhugst kan kun tackles ved at forbedre befolkningens levevilkår. Men den anden og største del af den illegale tømmerhugst er forårsaget af virksomheder, der ofte har mafialignende strukturer og som en del af bredere organiseret kriminalitet – især hvad angår korruption, vold og hvidvaskning af penge. Den lokale befolkning kan miste livsgrundlaget gennem denne kommercielt organiserede illegale tømmerhugst og får som regel ikke udbytte af denne handel.

De fleste tropiske skove findes i fattige u-lande. Her er ofte meget svage stater, og stor udbredelse af korruption. Kombinationen af svage skovforvaltninger, udbredt korruption og store økonomiske interesser i tømmer og udbredelse af landbrug-et bevirker, at den illegale tømmerhugst har let spil mange steder. Det vurderes således, at 20–40 % af den globale tømmerproduktion er illegal. Det illegale tømmer presser prisen for tømmer ned på verdensplan, hvilket naturligvis skader virksomheder, der opererer lovligt, og giver desuden ridser i lakken på det image, tømmer har som en bæredygtig råvare.

HVEM HAR ANSVARET?

Det er langt fra blot i de lande, hvor afskovningen finder sted, at ansvaret for den ikke-bæredygtige udvikling skal findes. For trods de ofte svage stater, dårlig planlægning og udbredt korruption i mange u-lande ville den ubæredygtige afskovning ikke finde sted i nær samme grad, hvis vi i de rige lande ikke var villige til at modtage de ikke-bæredygtige og ofte illegale produkter.

WWF har lavet en rapport hvori det vurderes, at 16-19 % af det tømmer, der importeres til EU, er illegalt. Når det gælder det tropiske tømmer, er det en endnu højere del af det, vi importerer til EU, der er ulovligt. Det paradoksale er, at dette illegale tømmer lovligt kan importeres til EU. Der er desværre endnu ikke nogen lovgivning på området, som gør det ulovligt at importere illegalt tømmer.

I Danmark har vi heller ingen lovgivning, der forhindrer import af illegalt tømmer, men der er en offentlig indkøbsvejledning, der giver råd til offentlige indkøbere, og som anbefaler lovligt og bæredygtigt tømmer. Det er således ikke engang sådan, at de danske myndigheder

stiller krav om, at de selv skal indkøbe bæredygtige eller bare lovlige tømmerprodukter.
Men ikke blot myndighederne har et ansvar. Det har de virksomheder, der arbejder med tømmerprodukter også, ligesom vi som almindelige forbrugere både har muligheder og ansvar. Manglen på lovgivning på området har ført til, at virksomheder og forbrugere bør agere meget varsomt, når der handles med tømmerprodukter. Heldigvis er der blevet skabt en frivillig certificeringsordning, der kan garantere for bæredygtigheden af tømmer.

BÆREDYGTIG SKOVDRIFT

Der er ikke nogen helt fast definition på bæredygtig skovdrift, men ofte forstås bæredygtig skovdrift som en naturnær skovdrift, hvor der ikke alene tages hensyn til den økonomiske gevinst ved skovhugst, men også til naturen og de mennesker, der arbejder i skoven og er afhængig af den.

Der er således både en økonomisk, social og en miljømæssig side af bæredygtig skovdrift. På den sociale side tages der for eksempel hensyn til arbejdstagernes rettigheder og deres sikkerhed, hvor der bl.a. stilles krav om, at skovarbejderne skal benytte sikkerhedsudstyr, såsom sikkerhedsstøvler og høreværn, og at børnearbejde er ulovligt i skovene. Der skal desuden tages hensyn til rettighederne for de oprindelige folk, som bor i og omkring skoven.

Ved bæredygtig skovforvaltning er det vigtigt, at skovens bæreevne bliver sikret, altså at der ikke bliver fældet flere træer, end der vokser op. Dette er dog ikke nok til at gøre en skov bæredygtig, da det at fælde træer kan være forstyrrende for både jordbunden og de omkringstående træer. Derfor er der visse miljømæssige krav, der skal tages hensyn til for at drive en bæredygtig skov. De miljømæssige aspekter omhandler både beskyttelse og særlig hensyn til vigtige naturområder.

I bæredygtig skovdrift efterlades ofte dødt træ og ved, som kan være hjemsted for både fugle og insekter, og som dyrene kan gemme sig i. Således kan man sikre langt mere biodiversitet i en bæredygtig skov end i en konventionelt drevet skov, der fokuserer på produktion og økonomisk indtjening.

En konventionelt drevet skov skal som udgangspunkt blot følge lovgivningen. Her kan der også være fastsat visse retningslinjer for miljø og arbejdsforhold i skovene, men alle lande har forskellig lovgivning, og selv om der er lovgivning for skovområdet sikrer det ikke bæredygtigheden af skoven.

CERTIFICERING SOM REDSKAB TIL AT DOKUMENTERE BÆREDYGTIGHED

I mangel på klar lovgivning i det hele taget og lovgivning, der sikrer bæredygtighed i særdeleshed, blev der i 1993 skabt en frivillig global certificeringsordning for skovprodukter, der garanterer for bæredygtigheden. Den hedder FSC (Forest Stewardship Council). I en FSC-certificeret skov bliver der ikke fældet mere træ, end skoven kan nå at reproducere. Samtidig er FSC en garanti for, at dyr og planteliv bliver beskyttet, og at de mennesker, der arbejder i skoven, er sikret uddannelse, sikkerhedsudstyr og ordentlig løn. I 2010 var 132 millioner hektar skov FSC-certificeret på verdensplan.

FSC er den eneste globale mærkningsordning for skovprodukter, der har bred opbakning fra grønne organisationer som WWF, Greenpeace og Nepenthes, sociale organisationer og virksomheder verden over. ✤



Foto: Miriam Dalsgaard

CASE 1: FDB OM ILLEGALT TØMMER

Forenede Danske Brugsforeninger (FDB) har 1,6 millioner medlemmer. FDB er 100 % aktionær i Coop Danmark A/S, som driver medlemskæderne Kvickly, SuperBrugsen, Irma, Fakta m. fl.

INTERVIEW MED FDBS UDVIKLINGSKONSULENT BRIAN SØNDERBY SUNDSTRUP OM HOLDNINGEN TIL DE ILLEGALE TØMMERPRODUKTER:

Hvad er forbrugerens rolle og muligheder for at undgå de illegale produkter?
”Når det kommer til forbrugere og illegale produkter, så er det jo sådan, at hæler og stjæler er lige skyldige. Problemet her er naturligvis, at forbrugerne er meget uforskyldte, og som udgangspunkt er i god tro, når vi går i supermarkedet eller byggemarkedet og køber træprodukter. Forbrugernes mulighed for at efterspørge lovlige eller sågar bæredygtige træprodukter kan være meget afgørende for, hvordan markedet udvikler sig. Men det er langt fra et problem, som skal løses af forbrugerne alene”.

Hvad er jeres og detailhandelens ansvar? Hvad gør I?
”Detailvirksomheder er tættere på leverandør og producentledet og har i kraft af indkøb og salg en anden mulighed for at påvirke markedet, altså gennem indkøbspolitikker og i kraft af markedsføring. Problemet er, at kun de færreste detailvirksomheder – supermarkeder eller byggemarkeder – i dag er klar over, at de er en del af et illegalt marked. Eksempelvis udbyder de fleste byggemarkeder FSC-certificerede produkter til deres kunder som en valgmulighed. Men sagen er jo, at hvis du som virksomhed vil have garanti for, at det produkt du sælger, er lovligt, så skal du sælge certificeret træ. Det er en af årsagerne til at Coop på to centrale vareområder har en 100 % FSC-indkøbspolitik”.

Hvad er statens rolle – og hvordan synes I, at de danske myndigheder agerer på dette område?
Træprodukter er et af de eneste områder i Danmark, hvor man stadig accepterer illegal handel og kun kan strække sig til at lave indkøbsvejledninger -og ikke bindende og forpligtende indkøbspolitikker. Det offentlige indkøb står for en betragtelig del af indkøb i Danmark. Så længe der fra central regulering – i Danmark såvel som i EU – ikke bliver taget aktivt stilling til denne problematik, så vil vi altid forblive en del af problemet – i stedet for en del af løsningen!”

CASE 2: DLH

Dalhoff, Larsen & Horneman (DLH) er en af verdens største grossister af tømmer.

INTERVIEW MED DLHS MILJØCHEF PETER K. KRISTENSEN:

Hvordan anser I generelt den private sektors og i særdeleshed DLH's ansvar, rolle og mulighed for at undgå de illegale tømmerprodukter? Hvad gør I for at undgå det?
”Den private sektor har naturligvis et ansvar i forhold til bedst muligt at sikre sig, at det træ der købes, ikke er ulovligt fældet. I DLH har vi et kontrolsystem, som vi kalder ”Good Supplier Program” (GSP), hvor leverandørerne bl.a. skal oplyse, hvor træet er fældet. Oplysninger sammenholdes med vores store lokalkendskab og kendskab til leverandørerne og bruges til at sortere leverandører fra, som vi ikke stoler på, samt at udpege de leverandører, som vi kan arbejde videre med og forhåbentlig hjælpe til at blive FSC-certificeret. Vi arbejder målrettet på at hjælpe så mange af vores leverandører mod lovlighedsverificering og FSC-certificering som muligt.

Vores aktiviteter, for at sikre at vi kun køber lovligt træ, koster mange penge. Derfor kan vi ikke gøre det med alle vores leverandører. Problemet er blandt andet, at vi ikke bare kan hæve prisen på vores træprodukter, fordi vi er i konkurrence med mindre ansvarlige virksomheder, som ikke bekymrer sig om lovlighed.

Olieudvinding og minedrift i skovområder

- En trussel mod verdens klima?

AF KAROLINE NOLSØ AAEN
Biolog



Foto: Karoline Nolsø Aaen

Olieforbrugets direkte påvirkning af klimaet kender vi allerede: Fossilt kulstof slippes ud i atmosfæren i form af CO_2. Men at selve udvinding af undergrundens olie og mineraler også har betydning for klimaet, tænker vi sjældnere over. Rydning af skov for at muliggøre olieudvinding og minedrift har en dominoeffekt på naturen. Når først et lille skovområde ryddes, og der laves veje ind i skoven, kan en vifte af andre menneskeaktiviteter tage fart. Det betyder, at udvinding af undergrundens råstoffer er både direkte og indirekte årsag til, at flere og flere tropiske, subtropiske og tempererede skove ryddes.

NUTIDEN AFHÆNGER AF OLIE

Olie er det primære råstof i alt, vi foretager os. Den globale økonomiske vækst er ligefrem baseret på olie. Al industri, produktion, opvarmning og transport afhænger af olie som grundstof og energikilde. Efterspørgslen på olie er med den globale befolkningstilvækst stigende som følge af mangel på alternative energikilder. Problemet er alvorligt, da fund af nye lettilgængelige olielommer i undergrunden ikke længere svarer til de enorme mængder olie, verden kræver til sin fortsatte økonomiske vækst. Der er efter alt at dømme ikke olie nok til fortsat at afhænge af den til energiproduktion. Ikke desto mindre er olieudvinding både direkte og indirekte fortsat årsag til, at store skovområder må lade livet.

JAGTEN PÅ MINERALERNE

De underjordiske olielommer ligger spredt i hele verden. De lettest tilgængelige reserver er allerede fundet og udvundet. Tilbage er kun moderate forekomster, hvoraf nogle findes i vigtige økosystemer, såsom tropiske og subtropiske regnskove i Afrika og Sydamerika, tempererede skove i Nordamerika og Rusland, arktisk tundra i Nordamerika og havområder som Det Kaspiske Hav og det sydlige Atlanterhav.

Når jagten på nye oliereserver går i gang, starter oliepionererne med geologiske underjordiske undersøgelser, der inkluderer seimiske undersøgelser, hvilket vil sige sprængning af dynamit for at identificere undergrundens mulige olielommer. På land er konstruktionen af veje en forudsætning for at kunne transportere oliearbejdere, maskiner og materialer til og fra de forventede olieområder. I området omkring olieboringerne bygges olieplatforme med oliebrønde, bearbejdningsmaskiner og boliger til oliearbejderne.

Udvinding af kul, metaller (bl.a. uran, jern, kobber, guld og sølv) og diamanter er blandt de store mineindustrier. Minedrift er typisk en underjordisk aktivitet, men omfatter både store under- og overjordiske arealer, der efterlader store ar i landskabet. Efter brydning af malm- og mineralårer bearbejdes råproduktet til rene produkter, der kan indgå i industriel produktion. Brydning af malm- og mineralårer sker typisk ved knusning i store kværne, hvorefter skrappe kemikalier tilsættes, der renser metallerne. Desværre er resultatet stærkt forurenet affald såsom cyanid og kviksølv, der ender i giftigt spildevand. Mange metaller udvindes fra svovlholdigt malm, hvorfra svovlilte frigøres til atmosfæren under bearbejdningsprocessen. Det skaber forsuring af skov- og landområder omkring minen. Især i i-lande eksisterer der veldefinerede krav og regulativer, der skal begrænse udledningen af giftigt spildevand og røg fra smelteværker. I u-lande er sagen imidlertid en anden. Manglende kontrol og regulering af affaldsstoffer leder til store miljøproblemer i og omkring minen. De friere omstændigheder i fattige lande bevirker, at mange internationale minefirmaer flytter deres mineaktiviteter til lande, hvor der er mindre kontrol. Konsekvenserne er markante. Ikke mindst når aktiviteterne foregår i de tropiske regnskove.

DYR OG PLANTER FORSVINDER

For at kunne udvinde og bearbejde olie og mineraler i skovområder skal de berørte områder først forvandles til arbejdspladser. Fældningen af skov på størrelse med 10 fodboldbaner synes måske ikke af meget. Amazonas i Sydamerika fremstår jo fx nærmest som en uendelig jungle

for os mennesker. Desværre betyder åbningen af et relativt lille skovområde dog meget for dyre- og plantelivet omkring.

Når store skove opdeles af veje, har det stor betydning for især dyrelivet. Den såkaldte kanteffekt medfører, at mange dyrearter vil søge længere ind i skoven, hvis det er muligt, hvorved områder efterlades med en ændret sammensætning af dyr og planter. Mange dyrearter, såsom de store katte (tiger, leopard, jaguar og ozelot) og græsædere (hjorte, tapir og gnavere) har vandringsruter, som benyttes i forbindelse med territorieovervågning og fødesøgning. Man ser, at dyrene helt forsvinder i områder, hvor der er larmende og forurenende menneskeaktiviteter som olie- og minedrift. For trælevende arter såsom aber og dovendyr udgør fældning også en stor trussel. For at komme fra træ til træ bliver dyrene nødt til at kravle ned fra de beskyttende trækroner og løbe over brede veje til andre træer. På skovbunden venter rovdyrene, og ofte kan byttedyrene derfor være tvunget til at blive inden for et lille skovområde. Det kan få negative konsekvenser for dyrenes mulighed for at finde nye territorier. Fødesøgning bliver besværliggjort, og formering hindres. Forhindring af dyrenes vandring har også betydning for spredning af plantefrø, der hos mange plantearter er afhængig af, at dyr spreder frøene gennem deres afføring efter at have spist frugt. Resultatet bliver, at dyre- og plantearter udryddes i de opdelte skovfragmenter.

Dette forstærkes yderligere af, at udvinding af råolien er en larmende og forurenende proces. Larm fra oliebor, maskiner og afbrænding af overskudsgas under olieudvindingen, knusning af malm- og mineralårer under minedrift samt kørsel med kæmpemæssige maskiner bevirker også, at dyrelivet forsvinder.

UDLEDNING AF SPILDEVAND

Behandlingen af den udvundne olie på selve pumpestedet efterlader vand forurenet med biprodukter i form af giftige tungmetaller og olierester, der skal renses, inden det pumpes tilbage til undergrunden. I praksis er udledning af giftigt, urenset spildevand til omkringliggende vandløb og floder meget normalt, selvom det er ulovligt i de fleste lande.

Giftigt spildevand med tungmetaller, oliekomponenter og syre-base-forbindelser skal renses, før det bliver ledt ud til vandløb. Udvinding af undergrundens rigdomme i skovområder gør det imidlertid svært for myndighederne at kontrollere olie- og mineselskabernes overholdelse af loven. I Ecuador i Sydamerika udledes kræftfremkaldende spildevand direkte til floder. Udledningen er ført et stykke væk fra olieplatformene, så man ikke ser det, når man besøger stedet. I en flod tæt ved udledningen er bevoksningen mindre tæt, fordi træer og mindre planter dør af de forhøjede tungmetalkoncentrationer. De lokale Wao-indianere beretter om fund af døde dyr, såsom kapivar, tapir og slanger, der rådner indefra, efter de har drukket af og svømmet i forurenede vandløb. Påpegning af forureningen er vanskelig, for olieselskaberne er beskyttede af det ecuadorianske militær, der kontrollerer, hvem der får adgang til områderne. På den måde er der hverken forskere eller journalister, der kan dokumentere forureningen og dens følger.

DYBE SPOR I REGNSKOVEN

Olieudvinding foregår i praksis ved at placere mange oliebor over store arealer i skoven for at tømme olielommerne helt. Det betyder i praksis, at der skal fældes et område svarende til en fodboldbane for hvert oliebor. Ofte er der tale om flere hundrede oliebor, der ligger spredt rundt omkring. For at kunne transportere oliearbejdere og materiel bygges veje og olierør mellem olieborene og olieplatformen. De fældede og ødelagte skovområder løber derfor ofte op i adskillige hundrede kvadratkilometer pr. oliefelt.

For at transportere materiel og mineraler til og fra udvindingsstedet bygger olie- og mineselskaberne veje. I skovområder betyder det yderligere skovfældning. Mange steder ser man, at helt op til 20 meter på hver side af vejen bliver fældet for at minimere risikoen for nedfaldne træer, der kan spærre vejen. Mange olieselskaber bygger nu vejene brede af den simple årsag, at det er lettere at reparere vejen, hvis der er plads til at parkere maskiner i vejkanten. I praksis betyder det, at helt op til 60 meter brede bræmmer opdeler skoven, og da mange udvindingsområder ligger langt inde i hidtil urørte skovområder, er det ikke unormalt at se flere hundredkilometer lange veje.

Transport af råolien foregår via olierør ved at opvarme olien og øge trykket i røret, så olien kan flyde af sted. I mange lande, bl.a. Canada, Nigeria, Rusland og Ecuador, føres olierørene hundredvis af kilometer gennem ellers uberørte naturområder. Korrosion og opslidning af rørene er hyppige fænomener. Også jordskælv udgør en ekstrem trussel mod lækager i rørene, der medfører katastrofal olieforurening. Træer og andre forhindringer fjernes, for at olierørene kan placeres bedst muligt i landskabet. Langs med olierørene blotlægges en bræmme, så tilsyn og inspektion af olierørene gøres lettere. Mange steder fældes alle træer i op til 10 meter fra hver side af røret, og nye vækster holdes nede ved hjælp af giftige sprøjtemidler for at mindske risikoen for, at skoven igen tager over, hvor olierøret er blevet bygget. Således har udvinding af olie, metaller og ædelstene en betydelig direkte effekt på verdens skove. Men der er også væsentlige indirekte effekter på skoven i forbindelse med udvindingsindustriernes arbejde.

Olievinding og minedrift i skovområder er ikke muligt uden at fælde træer og forurene både land, vand og luft

FOLK FLYTTER TIL

Når nye områder skal udvindes, sker der automatisk en tilvandring af folk. Olie- og minearbejdere bosætter sig med deres familier for at have kortere til arbejdspladsen. Åbning af skovområder med veje gør det lettere for folk at bosætte sig. I fattige lande, hvor befolkningstætheden i byer ofte er stor, flytter folk hurtigt ud og bosætter sig, når det er fysisk muligt. Hurtigt opstår små landsbyer, der lever af at servicere olie- og minearbejderne. Også oprindelige folk ses tit at søge til de eksponerede områder, fordi der er større mulighed for at få arbejde. Nybyggeriet medfører, at yderligere skov til landbrugsmarker og huse fældes. I Ecuador er det estimeret, at 120 hektar (1,2 kvadratkilometer) regnskov fældes for hver kilometer olievej, der bygges. Den primære årsag er landbrug. På den måde er olieudvinding indirekte årsag til en markant afskovning.

BEHOVET FOR EN FREMTID UDEN OLIE

Olieudvinding og minedrift i skovområder er ikke muligt uden at fælde træer og forurene både land, vand og luft. De nuværende udvindingsmetoder er langt fra bæredygtige for miljøet. Manglende overholdelse eller lempelse af love for at tilgodese verdens behov for olie går ud over os selv i sidste ende. Med tab af skovområder sætter vi jordens klimabalance på spil. Så længe verden afhænger af olie som råstof, er vores skove i overhængende fare. ✤

FIGUR: Område i Rondonia i Brasilien i 1975 og 2001. "Sildeben" kalder man det mønster, der opstår, når man bygger veje ind i et regnskovsområde. *Kilde: "One Planet, Many People: Atlas of Our Changing World". UNEP/GRID-Sioux Falls,* ***www.na.unep.net/OnePlanetManyPeople/site_images.html***



Foto: Karoline Nolsø Aaen

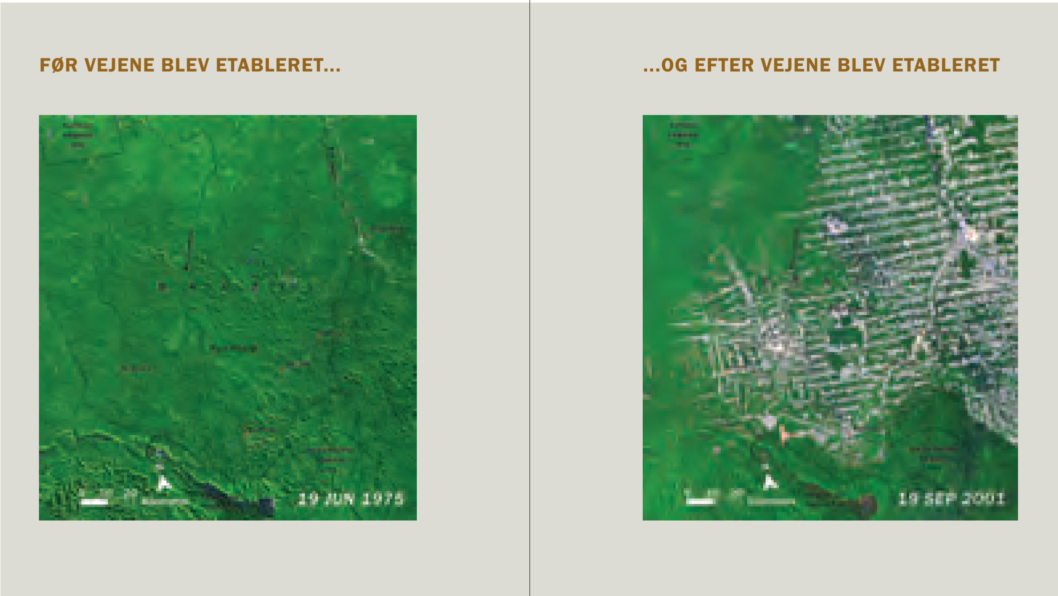




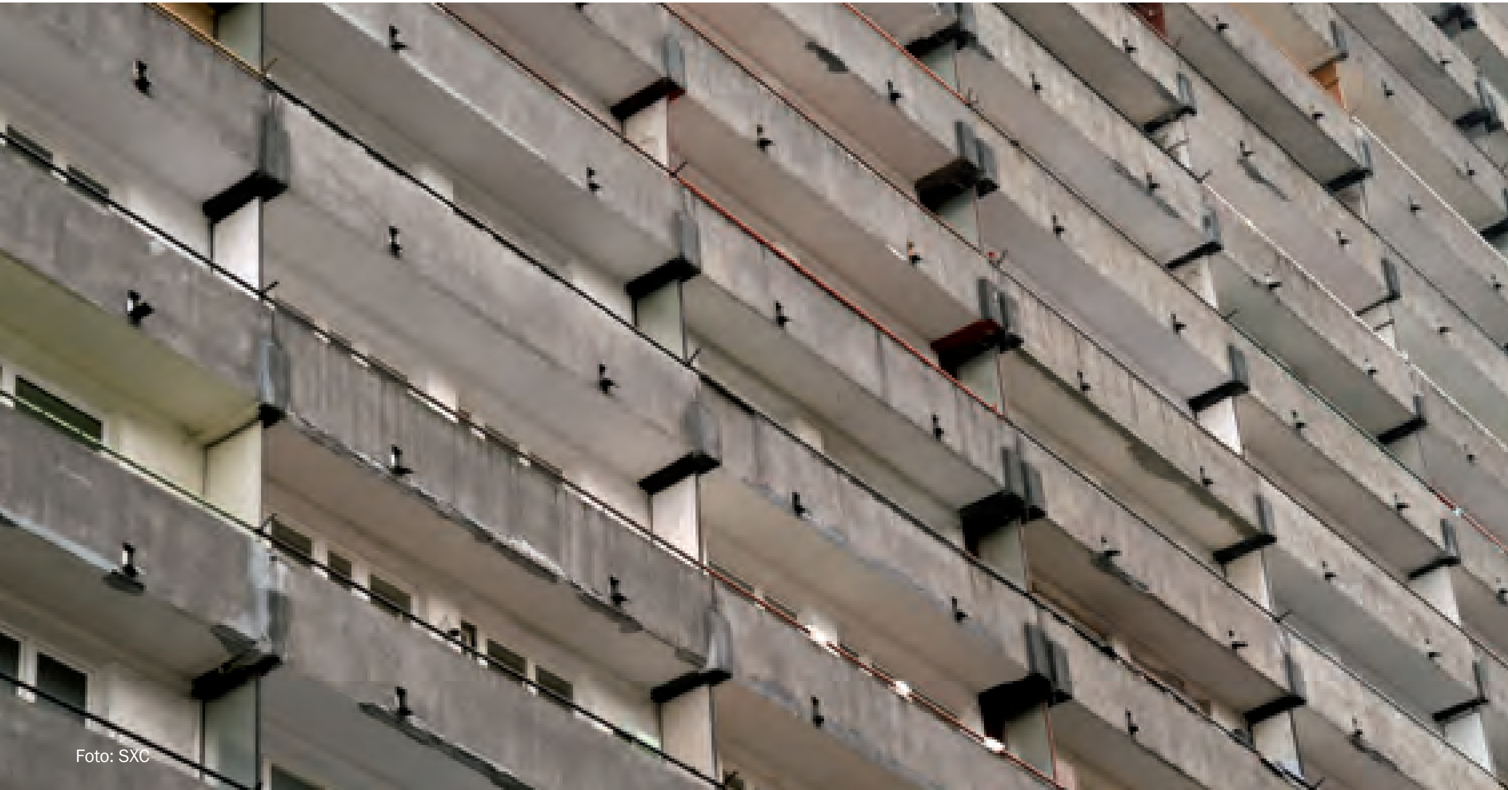
Foto: Karoline Nolsø Aaen

Befolkningstilvækst og skovrydning

AF KNUD VILBY
Forfatter og journalist

Mange flere mennesker skal leve af mad fra et mindre landbrugsareal. Og der bliver produceret biobrændstof på en større del af landbrugsjorden.

Hvert år bliver vi 80 millioner flere mennesker i verden. Det er næsten en kvart million hver eneste dag. Men der bliver ikke mere landbrugsjord. Tværtimod. Der forsvinder jord, når der bygges veje, når byerne vokser, og når industrier kræver nyt land. Der forsvinder også værdifuld landbrugsjord, fordi vandstanden i verdenshavene er begyndt at stige, så lavtliggende områder oversvømmes. Og der er landbrugsjord, der ødelægges af tørke, eller overudnyttelse. Man taler om områder, hvor der sker ørkendannelse: God jord bliver til ørken.


Foto: SXC

FNs landbrugsorganisation FAO beregnede omkring årtusindskiftet, at mens der i 1950 var 0,45 hektar landbrugsjord pr. verdensindbygger, så vil der i 2050 være mindre end 0,2 hektar, altså under det halve. Lige nu er der mellem 0,2 og 0,3 hektar.

Hvert eneste år produceres der mere mad, og selv om vi er milliarder af mennesker flere end i 1950, er der – sådan gennemsnitligt – blevet mere mad pr. indbygger i verden. Vi spiser i gennemsnit mere og bedre, end vi gjorde dengang.

Svaret på, at vi har mindre landbrugsjord pr. indbygger, har været øgede udbytter. Grundlaget for næsten al fødevareproduktion er de planter, der kommer op af jorden. Vi spiser dem direkte, eller vi fodrer husdyrene med dem. Og udbytterne pr. hektar er steget meget dramatisk, ikke blot i den vestlige verden, men også i meget store dele af Asien og i Latinamerika. Der er udviklet højtydende kornsorter, og der gødes og sprøjtes mere effektivt end før. Der er nogle negative bivirkninger, men resultaterne har været imponerende.

DE STORE UDFORDRINGER

Der er dog store udfordringer i verdens måde at producere mad på. Det er udfordringer, der er blevet større de sidste år, og som bliver endnu større i fremtiden.

Gennemsnitligt har vi fået mere mad pr. indbygger, men det enkelte menneske er ikke bare et gennemsnit. I 2009 var der mere end én milliard mennesker, der sultede, og tallet var det højeste i 40 år. Forklaringen er ikke kun, at vi er blevet flere, men også at stigningen i fødevareproduktion i flere af de senere år har været mindre end efterspørgslen. Derfor har der været store prisstigninger på fødevarer, og så sulter de fattigste. To tredjedele af de sultende bor i Asien, omkring en fjerdedel i Afrika. Men der er fattige og sultende mennesker mange steder i verden.

Mens nogle er meget fattige, er rigdommen vokset andre steder, og for eksempel har de fleste kinesere råd til mere end før. Det betyder blandt andet, at der spises mere kød. Der går adskillige kilo korn eller vegetabilsk foder til at producere et kilo kød. Kødspiserne bruger derfor mere og presser fødevarepriserne op. Vi danskere er nogle af de værste på det område, men amerikanerne er endnu værre, og kineserne er på vej.

I forsøget på at producere grøn energi bruges mere og mere landbrugsjord til at producere afgrøder, der hverken spises af mennesker eller ædes af husdyr, men laves til biobrændstof, der kan brændes af i vores biler og i andre motorer.

> *Gennemsnitligt har vi fået mere mad pr. indbygger, men det enkelte menneske er ikke bare et gennemsnit*

Klimaforandringerne fører nogle steder både til mere tørke og større oversvømmelser med voldsomme regnskyl. Eksperterne forventer derfor faldende landbrugsudbytter flere steder i troperne, blandt andet i mange afrikanske lande. Højere vandstand i verdenshavene truer også lavtliggende landbrugsområder, blandt andet flere lavtliggende floddeltaer verden over. Det er frodige landbrugsområder med en stor landbefolkning.

Manglen på vand gør det mange steder vanskeligere at øge landbrugsproduktionen ved at kunstvande større landbrugsarealer.

Der er mere end rigeligt med udfordringer. Og disse udfordringer har over de sidste år medført, at de globale fødevarelagre mange år har været usædvanligt små. I 2008 talte man om, at de globale fødevarereserver var de mindste i 25 år. Det gav mulighed for, at kynikere kunne spekulere i høje fødevarepriser. Den fødevarekrise, der udviklede sig i 2008, skyldtes blandt andet, at spekulanter opkøbte fødevarer for at score penge på store prisstigninger.

JAGTEN PÅ LANDBRUGSJORD

Svarene på udfordringerne har været mange: Fortsat satsning på højere udbytter via udvikling af et mere og mere effektivt landbrug. Men også jagt på ekstra landbrugsjord over hele verden. FAO forudser, at der bliver mindre og mindre landbrugsjord pr. verdensindbygger, men mange steder i verden har svaret været at prøve at skabe ny landbrugsjord.

HVORDAN GØR MAN DET?

I 1800-tallet og 1900-tallet gjorde man det i Danmark ved at opdyrke hede og ved at inddæmme lavtliggende områder. Lammefjorden på Sjælland er et sådant område. Her har man skabt værdifuld landbrugsjord ved at tørlægge en fjord. I Holland har man gjort det i meget stor stil. Men den slags inddæmninger bliver vanskeligere, når vandstanden i havene stiger.

En anden måde er at fælde skov. Vi kan ikke undgå at høre om, hvordan skovfældning truer de gigantiske oprindelige skove. Når man fælder gammel skov, kan man først tjene penge på tømmer og en række andre ressourcer og derefter – måske – omdanne jorden til landbrugsjord. Det sker over hele verden fra Amazonas i Brasilien til Burmas jungler, men det er utroligt kostbart og risikabelt for kloden og klimaet. Når man fælder gammel skov, frigives store mængder af drivhusgasser, som forstærker klimaforandringerne. Samtidig forringes jordens biologiske mangfoldighed. Dyr og planter forsvinder. Derfor indgår kampen for at bevare skov og genetablere dem, vi har mistet, som et vigtigt element i de internationale klimaforhandlinger.

FNs landbrugsorganisation FAO har i en ny rapport i 2008 sagt, at man kan inddrage store nye landbrugsarealer ved at udnytte jorder, som ikke hidtil har været udnyttet effektivt. Og hvis den nationale lovgivning er i orden, så man undgår at ødelægge værdifuld skov og andre vigtige naturområder, kan det gøres på forsvarlig vis. Der er specielt i Latinamerika og Afrika områder, der kan udnyttes mere effektivt uden at skade miljøet, mener FAO. Men et af de store problemer er, at erfaringen viser, at de enkelte landes regeringer er dårlige til at beskytte skov og andre værdi-



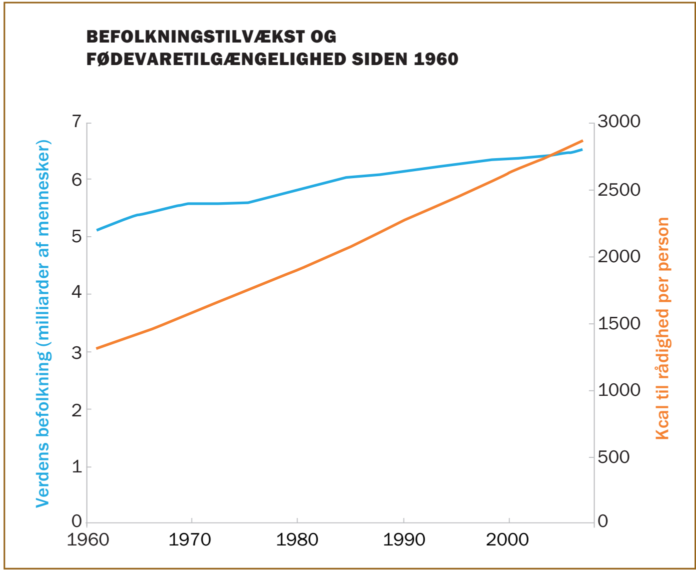
fulde naturområder. Et andet er, at selve begrebet jorde, der ikke har været udnyttet effektivt, defineres afhængig af øjnene, der ser. Sådanne områder kan være vigtige for det vilde dyre- og planteliv, og hvis de skal udnyttes effektivt i stedet, vil det reducere dyre- og plantelivet. Derfor kan jagten på ny jord føre til nye store ødelæggelser.

Kampen om landbrugsjord har de sidste år også fået en ny karakter. Lande, der mangler fødevarer og landbrugsjord, men har penge, begynder at opkøbe jord i andre lande. En række store firmaer gør det også.

På engelsk taler man om "land grabbers" – jordsnuppere. Verdens nye supermagt, Kina, med 1,4 milliarder mennesker er et godt eksempel. Kina mangler landbrugsjord og opkøber store arealer, bl.a. i Afrika. Så introducerer man højtydende kinesiske rissorter og underviser afrikanske bønder, men Kina får også sikkerhed for at få leveret ris dyrket i Afrika. Kina er kun et eksempel. En lang række mellemøstlige oliestater opkøber jord i Afrika og i Asien, og rige lande som Korea og Japan gør det samme. I Vesten er det mest store firmaer, der opkøber jord, bl.a. i det tidligere Sovjetunionen.

Nogle har kaldt det et stort jordtyveri, fordi rige lande eller firmaer mange steder overtager fattige menneskers jord. Formelt er det ikke tyveri, for de betaler for det, og der er aftaler med de lokale regeringer, men det kan presse småbønder væk fra landbruget.

Det kaldes også nykolonialisme, fordi det ligner den gamle form for kolonialisme, hvor europæiske magter overtog lande i Afrika og Asien og bestemte, hvad



FIGUR 1: Verdens befolkning samt fødevaretilgængelighed pr. person 1961-2007. *Baseret på data fra FAO-STAT,* ***faostat.fao.org***

Nogle har kaldt det et stort jordtyveri, fordi rige lande eller firmaer mange steder overtager fattige menneskers jord

de skulle producere. Rige lande med behov for at importere fødevarer tror ikke længere på, at det nemmeste og billigste er at købe fødevarerne på verdensmarkedet. De vil selv eje eller langtidsleje den jord, der skal producere fødevarerne. Så er de også med til at bestemme prisen.

Det er en lille del af verdens landbrugsjord, der på den måde opkøbes. Men det er meget store områder. Det internationale institut for forskning i fødevarepolitik (IFPRI) skønner, at opkøb mellem 2006 og 2009 har omfattet mellem 15 og 20 millioner hektar jord verden over. Til sammenligning er det samlede danske landbrugsareal på omkring 3,5 millioner hektar. Det er altså områder svarende til fem gange Danmarks landbrugsareal.

BIOBRÆNDSTOFFER KRÆVER JORD

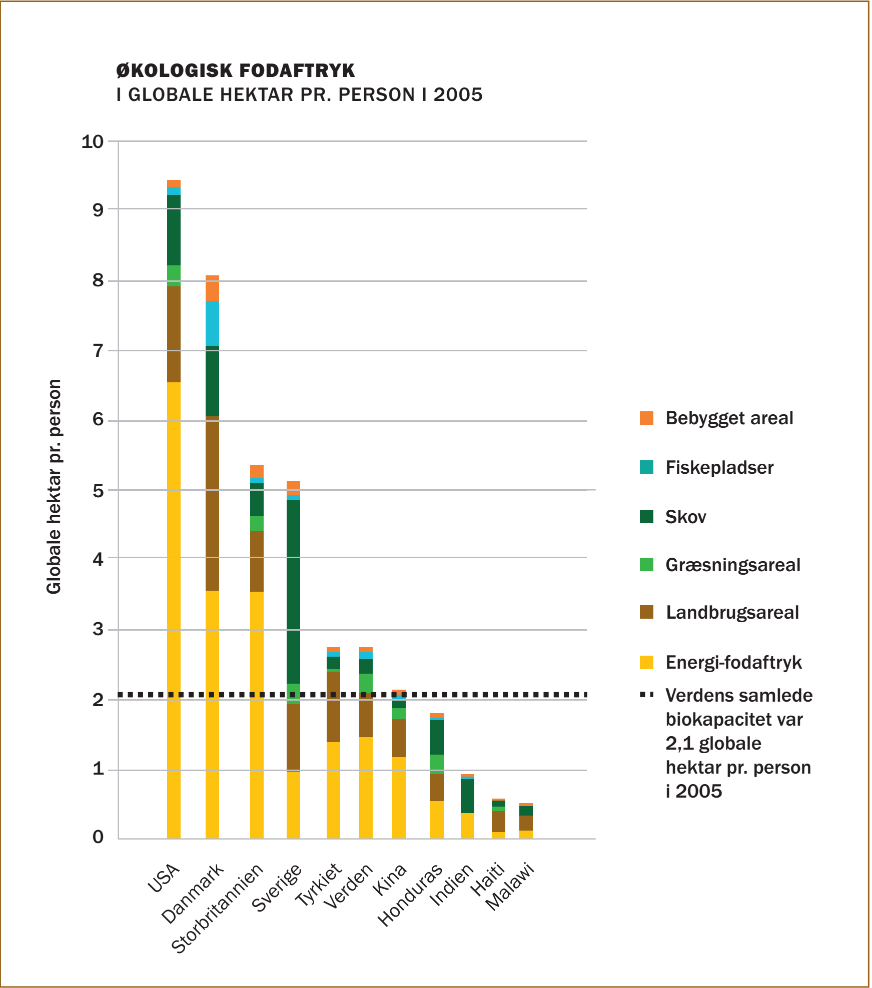
En særlig udfordring over de kommende år bliver at skaffe landbrugsjord nok til produktion af biobrændstof. Produktionen af energi på grundlag af mad er stadig meget omdiskuteret, men produktionen øges dramatisk år for år. En stor del af USA's majsproduktion går i dag til produktion af bioetanol, og verden over fra Latinamerika til Kina bruges der mere og mere landbrugsjord til det formål.

Da verdens fødevarepriser eksploderede i 2008, fik produktionen af biobrændstof en stor del af skylden. Det er klart, at når en stor del af landbrugets produktion trækkes væk fra fødevaremarkedet, så stiger priserne. Modargumentet er, at USA's landmænd har været så dygtige til at øge udbytterne, at de kan eksportere samme mængde majs til fødevarer som før, selv om en større del af produktionen i dag går til bioetanol. De bioteknologiske virksomheder – bl.a. danske Novozymes – er samtidig i gang med at udvikle teknologier, så biobrændstof produceres mere effektivt og med det resultat, at man kan udnytte spild og affald.

Der er ingen tvivl om, at produktion af biobrændstof har et potentiale for at gøre verden lidt grønnere og energiforbruget mindre klimabelastende, men der er en risiko for, at øget brug af landbrugsjord til produktion af biobrændstoffer vil øge sulten i verden og føre til yderligere ødelæggelse af nogle af verdens mest værdifulde skove. I en rapport fra Novozymes og Verdensnaturfonden WWF i 2009 forudså man, at der i fremtiden skal bruges op til 200 millioner hektar jord til bioteknologisk produktion. Det er et område, der er mere end 50 gange så stort som Danmarks landbrugsområde.

KRAVET OM KURSÆNDRING

Verdens befolkningstal vokser fra de nuværende 6-7 milliarder mennesker til over 9 milliarder mennesker. Presset på Jorden vil stige. De klima- og fremtidsvenlige løsninger er en udvikling med lavere energiforbrug, lavere kødforbrug, bedre og mere retfærdig fordeling af den globale fødevareproduktion og lavere fødselstal. Så kan man i teorien både mindske sulten og presset på landbrugsjord og skove. Men det forudsætter en markant drejning af udviklingen, som der ikke foreløbig er de store tegn på. Hvis man bare fortsætter som hidtil, vil vi få mere sult og større klimaforandringer. ✤



FIGUR 2: Globalt fodaftryk for udvalgte lande og for verden samlet. Det globale fodaftryk måler, hvor stort et areal der kræves for at producere de varer og ressourcer, vi forbruger, samt hvor stort et areal der skal til for at absorbere det affald, ressourceforbruget skaber. Energi-fodaftrykket er således et udtryk for, hvor meget land – fx skov – der teoretisk skulle bruges til at neutralisere vore udledninger af CO_2. Fordi forskellige dele af havet og landjorden har forskellig produktivitet, omregnes arealet til enheden "globale hektar", som svarer til en hektar land- eller havområde med jordklodens gennemsnitlige produktivitet. *Kilde: "WWF's Living Planet Report 2008", samt "Danmarks Globale Fodaftryk", WWF, 2006. Læs mere på* ***wwf.dk/dk/Service/Bibliotek/Globalt+fodaftryk*** *og beregn dit eget globale fodaftryk på* ***www.myfootprint.org***

Fattigdom fælder skoven

- Oprindelige folk forsvarer sig

AF NIKOLAJ BRO MOSEHOLM
Nepenthes

Fattigdom er dybest set den væsentligste årsag til skovrydning.

Skovene ryddes ganske vist af kortsigtet forbrug, ansvarsløse virksomheder og passive politikere, men fattigdom er den væsentligste årsag til, at de enkelte lande og lokalbefolkninger ikke beskytter deres skov.

LOKAL FATTIGDOM

I og omkring verdens skove lever mere end 800 millioner mennesker for FNs absolutte fattigdomsgrænse på under 2 dollars om dagen. En stor del af disse er ikke fattige i den forstand, at de mangler noget vigtigt i deres liv, som skoven ikke kan give dem. De har blot meget få eller ikke nogen penge og behøver heller ikke at købe noget særligt af det, de skal bruge. Men hvor skoven ødelægges af eksempelvis olieselskaber, tømmerhugst eller tilflyttere, kan den lokale befolkning ikke længere leve af skovens produkter alene. Deres livsgrundlag forsvinder, og de har ingen indtægt som kan kompensere for det. Så slår fattigdommen hårdt igennem, og mange forsøger at afværge den ved at sælge nogle træer eller måske lidt skind fra sjældne og truede dyrearter, der er de eneste produkter af kommerciel værdi, som de har adgang til i skoven.

Indtægterne fra salg af tømmer skal dække tab i forhold til deres oprindelige livsgrundlag, skoven. Der er brug for penge til at købe kød, når jagten forsvinder ved støjen af motorsave og maskiner, penge til at købe fisk, når spildevand fra miner eller olieudvinding har slået fiskene i floden ihjel eller penge til medicin og dyre hospitalsophold, når medicinske planter er forsvundet med økosystemets opløsning.

Når de lokale begynder at sælge tømmer for at kompensere for de skader skovrydning og forurening skaber, er en ond cirkel sat i gang: Jo mere ødelagt skoven bliver, jo større er behovet for penge til at købe de fornødenheder, skoven ikke længere kan give dem; jo større behov for penge, jo mere tømmer skal der sælges.

NATIONAL FATTIGDOM

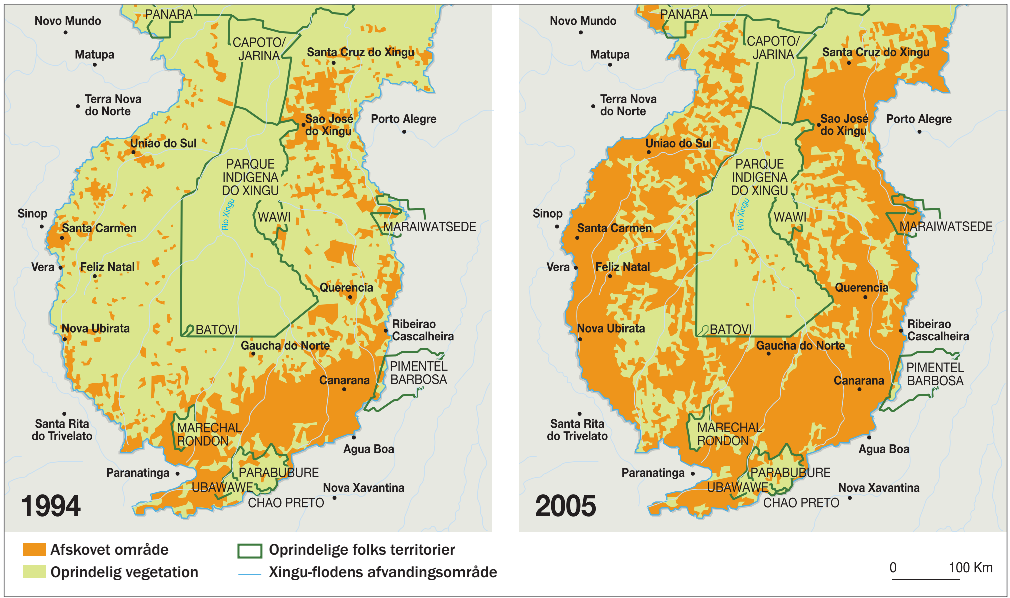
Den største del af verdens skovrydning foregår i fattige lande. De oprindelige lokale beboere i skoven står dog for en lille del af skovrydningen. I alle lande med mange fattige og jordløse familier er der et betydeligt pres på skoven fra tilflyttere på flugt fra fattigdom andre steder i landet, som forsøger at redde sig et stykke landbrugsjord ved at rydde et område i skoven. Den ofte kraftige befolkningstilvækst i de fattige lande forøger presset på skoven yderligere (***som beskrevet i kapitel 3C***).

Dertil kommer, at nationale og multinationale firmaer har meget nemmere adgang til at operere, hvor og hvordan det passer dem i fattige lande. Dette skyldes især følgende faktorer:

- U-landenes gæld til omverdenen
- Korruption
- Ringe statslig kontrol med virksomheders adfærd
- Fraværet af internationale regler til regulering af multinationale firmaers adfærd
- Lokalbefolkningens begrænsede ressourcer til at forsvare sig
- Manglende bevågenhed fra international presse i u-landene.

De fleste u-landes gæld til omverdenen er så stor, at det ikke er realistisk nogensinde at betale den tilbage med mindre hele det internationale gældssystem bliver grundlæggende revideret. Forholdet mellem u-landenes gæld og bruttonationalprodukt er ganske simpelt for ulige. I praksis er det vanskeligt nok blot at betale renterne af deres gæld. De sidder fast i en gældsfælde, hvor de er nødt til ansøge om nye lån blot for at betale renter og afdrag på gamle lån eller blot bede om henstand med betalinger. Når de gør


Foto: Nikolaj Bro Moseholm



FIGUR 1: Tendens i afskovning udenfor og indenfor indiansk terrotorium (Parque Indigena Do Xingu) omkring Xingu-floden i Mato Grosso-staten, Brasilien. *Kilde: "Trends in Deforestation in the Xingu River Basin Brazil"*, ***www.maps.grida.no/go/graphic/trends-in-deforestation-in-the-xingu-river-basin-brazil*** *. Baseret på data fra Instituto Socioambiental, april 2008.*

det, mødes de af modkrav fra deres hovedkreditorer, Verdensbanken og Den Internationale Valutafond (IMF). Disse stiller krav om nedskæringer i offentlige budgetter og presser de gældsplagede lande til at sælge ud af deres råstoffer for at pynte på budgettet.

Nedskæringer i de offentlige budgetter rammer ikke blot sundhed, uddannelse og andre serviceydelser men også de statslige instanser, som skulle føre kontrol med miljø og menneskerettigheder i forbindelse med private nationale og internationale firmaer.

Mindre kontrol åbner også mulighed for mere korruption. Korruption er i forvejen et kæmpe problem i de fleste u-lande og kun de færreste internationale firmaer undlader at benytte sig af dette. Korruption kan foregå på mange måder. Det kan være i form af ren bestikkelse af ledende politikere til at indgå ekstra favorable aftaler for firmaerne, hvor eksempelvis afgifterne og skatter til staten er mindre end ellers. Det kan være bestikkelse af politikere, embedsmænd og lokale landsbyledere til at se stort på dyre miljøhensyn og efterfølgende miljøødelæggelser i forbindelse med firmaernes aktiviteter som eksempelvis minedrift, olieudvinding eller tømmerhugst (***som beskrevet i kapitel 3A og 3B***).

Der er ingen klare internationale regler til regulering af multinationale firmaers etiske adfærd. De skal blot overholde de nationale love i de lande, som de opererer i. Og korruption er naturligvis forbudt. Men ofte har de multinationale selskaber så stor magt i de svage stater, hvor de opererer, at de selv kan være med til at diktere de nationale love, der regulerer dem selv. På en liste over verdens 100 største økonomier er det kun halvdelen, der er lande. Adskillige multinationale firmaer har en større økonomi end flere u-lande tilsammen.

Multinationale mine-, olie- og tømmerselskaber er ikke ligeværdige modstandere for en fattig lokal befolkning, som forsøger at forsvare den skov de lever af, og som er isoleret fra omverdenen uden internationale kontakter og pressens bevågenhed.

OPRINDELIGE FOLK OG FREDET NATUR

Er der nogen, der gør modstand mod skovrydning i praksis, er det som regel de oprindelige folk, som bor i skoven. I de tilfælde hvor menneskerne i og omkring regnskoven rent faktisk selv har en strategi for sameksistens og bevarelse af regnskoven, er det som regel oprindelige folk

Listen over de overtrædelser som de oprindelige folk har været offer for er lang, hvad enten det skyldes kolonimagten, nationalstaterne, missionærerne eller store økonomiske interesser som trænger sig på i deres territorium såsom olieselskaber, tømmerselskaber, mineselskaber.

Men oprindelige folk er ikke blot ofre, for de har organiseret sig for at få anerkendt deres rettigheder. Og mange gange med stor succes. De oprindelige folks organisationer begyndte at tage form i 1960'erne, først i Nordamerika, Skandinavien og Australien, og i 1970'erne udvidede organisationerne sig til Latinamerika og et par år efter til Asien, Stillehavsområdet og Afrika.

I nogle lande indgår de lokale oprindelige folks organisationer i nationale og internationale netværk. Organisationerne har opnået store resultater. Mange steder har de fået skøder på deres jordområder eller særlige uddannelsesprogrammer med udgangspunkt i deres egen kultur. Flere lande har indarbejdet oprindelige folks rettigheder i nationale love, og en af de største landvindinger var FNs erklæring fra 2007 om Oprindelige Folks Rettigheder.

I Latinamerika mener de fleste landes regeringer at oprindelige folk er ude af stand til at administrere deres traditionelle territorier, inklusiv forvaltning af naturressourcerne.

Oprindelige folk spørger tilbage, *hvordan det så kan være at hovedparten af deres territorier er blevet etableret som fredede arealer inden for de sidste 20 år af de selv samme regeringer? Om det ikke netop er fordi oprindelige folks territorier er de eneste naturområder tilbage, som er værd at frede og beskytte for deres velbevarede økosystemer og biologiske diversitet (**se figur 1**)?*

Der er ingen klare internationale regler til regulering af multinationale firmaers etiske adfærd

BOLIVIA SOM EKSEMPEL

I Bolivias tilfælde repræsenterer skovrydning 80 % af det nationale bidrag til klimaforandringer i form af CO_2-udledning. Derfor har introduktionen og udbredelsen af bæredygtig skovforvaltning og respekt for oprindelige folks territorium i Bolivias Amazonas været helt central i den bolivianske regerings nationale strategi for reducering af klimaforandringer. Hvis man vil reducere udslip af drivhusgasser og forebygge globale klimaforandringer er dette et eksempel på noget, man kunne støtte.

Den bolivianske regering og landets oprindelige folk mangler ikke vilje men teknisk og økonomisk støtte til at iværksætte de nødvendige modtræk til den udvikling, der koster 300.000 ha skov om året i Bolivias Amazonas.

Bolivias præsident, Evo Morales, er den første indianske præsident i Latinamerika. Han kom netop til magten med et stort befolkningsflertal bag sig efter borgerkrigslignende tilstande i 2005, hvor befolkningen gjorde oprør mod multinationale firmaers udvinding af landets rige forekomster af tømmer, sølv, olie og naturgas med minimalt økonomisk udbytte for befolkningen og yderst ringe miljøhensyn. Tidligere regeringer i landet, støttet af IMF og Verdensbanken, havde accepteret kontrakter med multinationale firmaer, hvor Bolivia eksempelvis blot fik 18 % af indtægterne for deres enorme mængder af naturgas og 11 % af indtægterne for deres olie.

Med en BNI på blot 1.010 dollars er Bolivia det fattigste land i Sydamerika. Ca. 65 % af Bolivias samlede befolkning på ca. 9 millioner er oprindelige folk fordelt på 33 forskellige kulturer, hvoraf langt de fleste lever i Bolivias Amazonas. Mere end 90 % af de oprindelige folk i landområderne lever under FNs absolutte fattigdomsgrænse.

Med vedvarende og betydelig støtte fra internationale organisationer, herunder dansk bistand, har de oprindelige folk i Bolivias Amazonas gennem de sidste 20 år fået anerkendt intet mindre end 12 millioner hektar territorier tilsammen. Det svarer til ca. tre gange Danmarks samlede areal.

Men hvis ikke de indianske organisationer får støtte til at forsvare sig over for de kommercielle interesser, som stadig truer miljøet i deres nyvundne territorium, og teknisk bistand til at udvikle alternative bæredygtige indtægtskilder, er der stor fare for, at de har mistet deres naturressourcer igen om 20 år.

Støtte til indtægtsskabende aktiviteter blandt de oprindelige folk er også afgørende, fordi tildelingen af territorium ikke i sig selv gør dem mindre økonomisk fattige end de var i forvejen. Indtægterne skal gøre de indianske organisationer uafhængige af bistand udefra, så de også i fremtiden kan tage initiativer til forsvar af deres territorium, forbedring af sundhed, uddannelse og miljø etc.

Det haster fordi ikke mindst rige kvægfarmere, risproducenter og tømmerselskaber m.fl. står klar med store økonomiske men kortsigtede tilbud til udnyttelse af indianernes naturressourcer.

Hvis de oprindelige folks skovarealer og savanner ryddes for tømmer og konverteres til græsningsarealer og vådområder, drænes og opdyrkes til risproduktion, vil det resultere i en udledning af CO_2 til atmosfæren der svarer til hele Danmarks samlede CO_2-udledning i mere end 100 år.

FORBEDRINGER FOR FOLK OG KLIMAET

Hvis man ønsker at gøre en alvorlig indsats for at hindre rydningen af verdens skove, er man også nødt til at tage fattigdom alvorligt. Så længe fattige mennesker og stater ikke har et reelt økonomisk alternativ til indtægten ved at rydde skoven, vil skovrydningen fortsætte. Skovrydning skaber fattigdom, og fattigdom forøger tempoet af skovrydning.

Det ville givetvis også være konstruktivt, hvis det internationale samfund og nationale regeringer i langt højere grad konsulterede oprindelige folk, når konkrete koncepter og strategier for skovbevarelse udvikles. Satellitbilleder af verdens skove viser, at hvis nogen har nøglen til dette, er det de oprindelige folk, som bor i skoven. En væsentlig del af løsningen på klodens klimaproblemer består således også i at sikre, at oprindelige folks territoriale rettigheder for fremtiden anerkendes og respekteres i hele verden. ✤

DEKLARATIONEN OM OPRINDELIGE FOLKS RETTIGHEDER

Den vigtigste bedrift for arbejdsgruppen for oprindelige folk er vedtagelsen af ***Deklarationen om Oprindelige Folks Rettigheder***. Udkastet til deklarationen består af 46 artikler, som kan inddeles i ni hovedkomponenter:

- **Del 1:** Retten til selvbestemmelse, deltagelse i det offentlige liv, nationalitet og frihed fra diskrimination
- **Del 2:** Trusler mod oprindelige folks overlevelse som særskilte folk
- **Del 3:** Kulturel, religiøs, åndelig og sproglig identitet af oprindelige folk
- **Del 4:** Uddannelses-, informations- og arbejdsrettigheder
- **Del 5:** Rettigheder til deltagelse, udvikling og andre sociale og økonomiske rettigheder
- **Del 6:** Jord- og ressourcerettigheder
- **Del 7:** Udøvelsen af selvbestemmelse samt oprindelige institutioner
- **Del 8 og 9:** Den effektive implementering af deklarationen og generelle konkluderende forholdsregler.

Læs FNs deklaration om oprindelige folks rettigheder i sin fulde længde: **www2.ohchr.org/english/issues/indigenous/declaration.htm**

Menneskers tilpasning til klimaforandringer i skoven

AF JOHN GEARY
Geograf og økonom

Miskito indianerne i Nicaraguas regnskov ruster sig til kommende naturkatastrofer, kloge af skade efter orkanen Felix ramte deres territorium i 2007.



Foto: Jens Holm Kanstrup

Klimaforandringerne vil få store konsekvenser for befolkningen i skovene mange steder rundt om på Jorden. Blandt de største trusler, klimaforandringerne skaber, er orkaner, skovbrande og tørke og udbrud af sygdomme som malaria. Hvis folk mister indtægter fra produkter, som skoven giver dem, eller de bliver mere syge end førhen, kan det føre til større fattigdom. Dette er igen med til at gøre dem mere udsatte for klimaforandringer.

Endelig kan klimaforandringerne betyde tab af kultur, hvilket primært vil være tilfældet for oprindelige folk, hvis kultur er dybt afhængig af naturen og dens ressourcer.

Folk, der bor i skovene, er af flere grunde mere sårbare for effekterne af klimaforandringerne end andre befolkningsgrupper. Ofte er der tale om oprindelige folk eller andre folkeslag, der er helt eller meget afhængige af skovene for at skaffe mad, medicin, og andre fornødenheder. Mange grupper, der bor i skovene, skaffer sig mad ved jagt og fiskeri, såvel som indsamling af skovens frugter, og smålandbrug, der er afhængig af regn. Man er helt afhængig af, hvad man selv producerer, og oftest produceres der kun nok til eget forbrug. Eventuelt kan det, der måtte være tilovers, byttes eller sælges på det lokale marked for at skaffe sig andre vigtige ting såsom medicin, redskaber, salt og benzin.

TØRKE

De tropiske regnskove er meget afhængige af nedbør for at kunne opretholde det meget komplekse økosystem. Klimamodellerne forudsiger, at dele af skovene både på grund af klimaforandringer og på grund af menneskeskabte ændringer i landskabet kan blive mere tørre. Dette kan betyde tab af mange plante- og dyrearter, hvilket har store konsekvenser for skovens indbyggere.

Når arter forsvinder, har det indflydelse på både jagten og landbruget. Udryddelse af enkelte arter kan give plage af andre arter, når deres naturlige tilholdssteder eller fjender forsvinder. Insektplager kan eksempelvis udgøre en alvorlig trussel mod såvel menneskernes landbrug som sundhed.

I de områder, hvor skoven er truet som følge af fældning og opdyrkning, vil klimaforandringerne have en større betydning for tab af biodiversitet og dermed på skovenes indbyggere end andre steder. Klimaforandringerne forstærker de negative påvirkninger, som skovfældningen mv. forårsager.

For eksempel er oprindelige folk, der lever i skovene, allerede i høj grad sårbare som følge af den indtrængning på deres område fra andre, der vil udnytte skoven kommercielt. Det inkluderer storkvægfarmere og små landbrugsholdere såvel som guldgravere og andre på jagt efter skovens ressourcer, hvilket ofte fører til vold, hvorefter oprindelige folk bliver tvunget til at forlade deres områder og


Foto: Nikolaj Bro Moseholm

Diversificering af afgrøder i skovlandbruget betyder dyrkning af mange forskellige afgrøder i stedet for at satse på nogle få afgrøder i større mængder

rykke endnu dybere ind i skoven. Det kan gøre det sværere for dem at skaffe fødevarer.

ORKANER

En af konsekvenserne af klimaforandringerne er, at orkaner vil blive kraftigere i fremtiden. Det vil betyde større skade på skove i områder som Mellemamerika, der ofte bliver ramt af kraftige orkaner. Vindstødene fra orkanen forårsager stor skade på skovene, men den meget kraftige regn, der tit følger med en orkan, kan være et lige så stort problem. Orkanerne kan føre til tab af mange menneskeliv, og derudover kan det også ødelægge afgrøder og infrastruktur med meget store økonomiske omkostninger. Et eksempel er den ualmindeligt kraftige orkan Felix, som ramte Nicaragua i 2007. Orkanen ødelagde det meste af miskitofolkets skov. I flere tusinde hektar regnskov stod kun enkelte træer tilbage. Langt de fleste af miskitoernes afgrøder og huse blev ødelagt af orkanens vindstød og voldsomme regn. Indianernes livsgrundlag blev fjernet med et slag.

TØRKE

Tørke er et problem for befolkningen i skovområder af flere grunde. Et problem er, at tørke går ud over væksten af de afgrøder, man dyrker, og dermed reducerer produktionen af fødevarer og øger risikoen for sult og hungersnød. Tørken rammer også fiskeriet ved at reducere mængden af vand i floderne. Et sted som Amazonas finder man et meget stort antal fiskearter, hvilket er en vigtig fødekilde for lokalbefolkningen. Imidlertid er fiskebestanden afhængig af, at regntiden får floden til at hæve sig. Hvis floden ikke længere hæver og sænker sig som før, betyder det, at fiskene ofte dør, før de er store nok til at blive fanget, da de ernærer sig ved frugter og planter m.m., som de kun kan få fat i, når floden går over sine bredder. Fisk er ikke blot en vigtig bestanddel af den daglige diæt for en stor del af Amazonas' indbyggere, men er også en vigtig indkomstkilde. Udover det fungerer floden i skovområder som Amazonas som kilde til drikkevand og vand til madlavning og i mange tilfælde som den eneste mulighed for transport.

En anden konsekvens af tørke for skovene er at det øger risikoen for skovbrande, ofte til stor skade for befolkningen i skovene. Store skovbrande kan føre til, at et område på størrelse med Danmark kan brænde som følge af naturlige brande. Et eksempel er den store tørke, der ramte store dele af Amazonas i 2005, og som var den værste tørke i området i 100 år. 300.000 mennesker blev påvirket igennem mangel på drikkevand og mangel på mad. Derudover blev mange ramt af røgforgiftning fra skovbrænde. De fleste, der levede i det tørkeramte område, var fattige bønder, der ikke havde mulighed for at evakuere sig.

Skovbrande er også et stort problem i Afrika, hvor folk er afhængig af tømmer til brændsel. For fattige er det næsten den eneste form for energi, idet de ikke har adgang til elektricitet.

SYGDOMME

Sygdomme, der bliver påvirket af naturen, er en af klimaforandringernes største trusler. Blandt de mest dødelige sygdomme er malaria, som dræber mere end en million mennesker om året, især børn. Det er også en af de sygdomme, der er mest påvirket af klimaforandringer. Selv små forandringer i temperatur eller nedbørsmængde kan forstærke risikoen for sygdomsudbrud og epidemier. Fældningen af skovene kan skabe nye steder, hvor malariamyg kan formere sig, hvilket øger risikoen for, at folk kan blive smittet. Samtidig kan malaria spredes til byer og andre områder, hvis folk, der bærer sygdommen, flytter fra junglen. Og fraflytningen øges som følge af klimaforandringer, miljøødelæggelser og befolkningstilvækst. Pga. at folk i byområder ofte ikke har været udsat for malaria før har de mindre immunitet, hvilket vil sige kroppens evne til at modstå en sygdom, og derfor er de mere sårbare for sygdommen.

Tørke har også en effekt på sygdommenes udbredelse, idet mangel på vand kan føre til dårligere hygiejne, hvilket øger risikoen for sygdomme som diarré, der er forårsaget af forurenet drikkevand. Diarré dræber mange gange flere end malaria og øger også risikoen for fejlernæring, da børn, der lider af diarré kan have svært ved at optage kalorier.

Der er dog også mulighed for at færre folk i skovene vil blive ramt af sygdomme som malaria, da det kan blive for tørt i skovene til, at myggene kan overleve. Klimaforandringerne kan altså også have positive konsekvenser for nogle folks sundhed, men hovedparten vil være negative.

TAB AF KULTURER

Man fokuserer meget på, hvordan mennesker vil kunne tilpasse sig til klimaforandringerne, hvor den eneste mulighed for nogle af de grupper, der er hårdest ramt, vil være folkevandring. Spørgsmålet er imidlertid, om migration altid er en realistisk mulighed, eller om omkostningerne kan være for store. Det er især tilfældet for grupper som oprindelige folk, der som regel er meget bundet til det sted af stor betydning for deres kultur og den måde, de opfatter sig selv på, eller hvis bevægelsesfrihed er indskrænket af det omgivende samfund.

Oprindelige folk er som oftest kun i begrænset grad en del af resten af samfundets pengeøkonomi. I stedet er de i høj grad afhængige af naturresourcer, og dette afhængighedsforhold afspejler sig også i deres kultur. En af de ting, der karakteriserer oprindelige folks kultur, er, at de er afhængige af naturlige fænomener med henblik på at kunne planlægge hvornår de skal så, høste og andre aktiviteter. Derfor er det meget vigtigt at kunne forstå, hvad der sker, for at kunne handle. Samtidig udgør oprindelige folks forhold til naturen en vigtig del af deres kulturelle identitet, idet meget af den fokuserer på ceremonier og fejring af begivenheder, såsom høsten og jagtsæsonen. Dette gælder også miskito-indianere ved den caribiske kyst i Nicaragua. De har traditionelt brugt tegn, såsom migrerende fugle og fisk og plantearter, der dukker op som tegn på regn, hvilket de har brugt til at bestemme, hvornår de skal begynde at så. Imidlertid betyder klimaforandringerne, at disse tegn ikke længere dukker op, som de plejer, hvilket gør det svært for miskitoerne at bruge naturen til at planlægge og sikre fødevarerne.

Men miskitoerne ser ikke passivt til, mens deres livsgrundlag forandres. De landsbyer, som blev hårdest ramt af orkanen Felix i 2007, er gået sammen om at udvikle strategier til at begrænse de negative effekter af klimaforandringer.

TILPASNING TIL NATURKATASTROFER

Miskito indianernes strategi for tilpasning til naturkatastrofer omfatter:

- God organisation i landsbyerne
- Diversificering af afgrøder i skovlandbrug
- Såsæd-banker i landsbyerne og landsbyer imellem
- Udnyttelse af væltet tømmer
- Genskovning

Erfaringer fra naturkatastrofer verden over har vist, at den vigtigste faktor i begrænsning af skadevirkninger og en hurtig genetablering af fx infrastruktur, fødevaresikkerhed og sundhed i kølvandet af naturkatastrofer er god lokal organisering med klare ansvarsfordelinger mellem landsbyens indbyggere.

Diversificering af afgrøder i skovlandbruget betyder dyrkning af mange forskellige afgrøder i stedet for at satse på nogle få afgrøder i større mængder. I forbindelse med naturkatastrofer er landsbyens fødevaresikkerhed yderst sårbar, jo færre forskellige afgrøder de dyrker. En af årsagerne til dette er, at jo flere forskellige afgrøder, der dyrkes, jo større chance er der for at en eller flere af afgrøderne overlever. En anden årsag er, at de respektive afgrøder sås på forskellige tider af året, således at landsbyen ikke risikerer at skulle vente et år på at kunne så igen ved mistet høst og afhængighed af en enkelt eller to afgrøder.

Miskitoerne har også etableret såsædbanker i landsbyerne som et vigtigt bidrag til sikring af fødevarer og indtægt i forbindelse med ødelæggelser af skovlandbruget efter en naturkatastrofe. Dette går ud på, at alle i forbindelse med høsten afleverer frø til en fælles bank i landsbyen, der således udgør en reserve til sikring af næste års såning for familier, hvis høst har slået fejl, eller hvis orkan, tørke eller oversvømmelse har ødelagt alle afgrøder med frø. Samarbejde mellem landsbyerne skal også gøre det muligt at få hjælp fra såsædbanken i en anden landsby, som evt. ikke er blevet lige så hårdt ramt af en katastrofe.

Efter orkanen Felix i 2007 var langt det meste af miskitoernes skov væltet. Men udnyttelse af væltet tømmer kan kompensere betydeligt for tabet af deres naturressourcer. Miskitoerne har derfor indgået samarbejdsaftaler med tømmerfirmaer, som køber det væltede tømmer og hjælper til at få så meget som muligt udnyttet, inden de døde træer rådner, og tømmeret går tabt. Penge i banken er nemlig også en vigtig strategi for at kunne komme på fode igen, hvis alle afgrøder, huse m.m. er destrueret.

Endelig er miskitoerne også gået i gang med genplantning af træer efter naturkatastrofen, da disse yder et bolværk mod fremtidige orkaner og oversvømmelser. Træer bremser og giver ly for vinden, ligesom de bremser flodbølger og absorberer vand. Ved genplantning af træer prioriteres kommercielle tømmersorter samt kakao, citrus eller lignende, som samtidig kan supplere fødevaresikkerheden.

Næste gang, der kommer en orkan, tørke eller oversvømmelse, står miskitoerne væsentligt bedre rustet til at møde konsekvenserne af klimaforandringerne. ✤

Når markedet skal sikre bæredygtig skovforvaltning



Foto: Thomas Roland

AF BRIAN SØNDERBY SUNDSTRUP
Specialkonsulent vedr. CSR, FDB

Fældningen af verdens naturskove, klimapåvirkninger, fattigdom og tab af biodiversitet er nogle af de forhold, som påvirkes af vores måder at producere, regulere, handle og forbruge på.

Kravene fra både grønne organisationer og de politiske systemer er blevet forstærket og har ændret karakter de seneste år, i erkendelsen af at regulering af skovfældningen kræver, at der inddrages både sociale og økonomiske aspekter for at sikre en bæredygtig udvikling for skovene og de mennesker der lever i eller af skovene.

De grønne organisationer har fx flyttet sig væk fra en tidligere og mangeårig "beskyttelsesstrategi", der handlede om at bygge en mur om de truede skove for at holde globale og multinationale virksomheder væk fra truede og sårbare skovområder, til i dag at have igangsat en debat, der handler om, hvordan man kan udvikle en bæredygtig skovforvaltning. Ikke bæredygtig i traditionel snæver miljømæssig forstand, men i en kombineret social, økonomisk og miljømæssig bæredygtig udvikling. Når de danske politikere, lovgivningen på området og EU-Kommissionens indsatser bliver kritiseret i dag, er kritikken kompleks. Der tales om skovrydningens problemer, global opvarmning, udryddelse af arter og tab af biodiversitet, og ikke mindst omfattende konkurrencemæssige og sociale problemer i kraft af verdens omfattende handel med ulovligt træ.

Historisk har der været en uendelig strid mellem grønne interesseorganisationer og politiske institutioner. Men inden for de senere år er der trods mange fortsatte konfliktpunkter dog opstået en form for fælles forståelse af problemets omfang, udvikling og årsag. I de politiske systemer i Danmark og EU er der således også sket en udvikling fra at være optaget af enkeltstående problemstillinger, der blev behandlet isoleret ud fra en simpel national forståelse, til en erkendelse af, at problemet skal løses i globalt regi.

Flere politiske partier og parlamentarikere i EU peger på behovet for internationale standarder, der forpligter og sikrer ensartede definitioner af "ulovligt træ" samt "bæredygtighed", der beskytter miljø, hensynet til oprindelige folks rettigheder og opbygning af samfund. Herunder også krav til virksomheder i forsyningskæden, der skal have et ansvar for at sikre træets sporbarhed. Der findes dog fortsat ikke nogen globale retningslinier, som virksomheder og stater skal følge.

FRIVILLIGHED FREM FOR FORBUD

I Danmark er nationale og lokale myndigheder fuldt ud klar over, at der er masser af tømmer i omløb på markedet, som er ulovligt fældet. Frem for at udstede et regulært forbud mod ulovligt træ har de valgt at udvikle nogle retningslinjer for offentlige indkøb, når fx en kommune indkøber tømmer til et nyt anlægsprojekt således, at ulovligt fældet træ ikke indkøbes – altså en politisk hensigtserklæring, som kun er vejledende og ikke bindende. Indkøberen i kommunen eller staten skal ikke nødvendigvis følge vejledningen. Således må det forventes, at den ulovlige handel med træ, som er stærkt konkurrenceforvridende og ødelæggende for den bæredygtige udvikling, da den er billigere end lovligt fældet træ, vil fortsætte i Danmark i modsætning til andre lande i EU som har indført bindende aftaler som sikrer indkøb af lovligt træ.

Gennem den såkaldte FLEGT forordning – *"Forest Law Enforcement, Governance and Trade"* - forsøger EU samlet at begrænse handlen med det ulovlige tømmer. Dette gøres gennem en række tiltag som for eksempel udarbejdelsen af lovgivning mod salg af illegalt tømmer i EU, noget som længe har været efterspurgt af de grønne organisationer. Derudover indeholder FLEGT forordningen en række frivillige aftaler med tømmereksporterende lande, som for eksempel Nigeria og Congo der skal sikre, at tømmer fra disse lande er lovligt. Denne sikring skal bl.a. ske gennem forbedringer i landenes skovforvaltning.

De frivillige indsatser i EU er af flere grønne organisationer kritiseret for at være uambitiøse. Alle disse initiativer er dog anno 2010 først ved at blive udviklet, og det er vanskeligt at sige, hvad resultatet vil være, og hvorvidt det vil hjælpe med at forhindre illegal hugst i regnskoven.

De grønne organisationer lægger vægt på, at regulering af handel med træ skal være stærk nok til at kunne holde alt ilegalt fældet træ ude af EU, herunder også forarbejdede træprodukter, eller medvirke til en reel beskyttelse af verdens skove. De forventer således, at EU-parlamentet og EU's ministerråd skal sikre, at alle træprodukter i handlen skal være dokumenteret lovligt fremstillet og mulige at spore, og dermed at EU sørger for, at nationale myndigheder overvåger, og retsforfølger brud på reglerne.

ØKONOMISK MAGT OG POLITISK ANSVAR

På mange måder og måske med rette mener mange grønne organisationer, at det politiske system har spillet fallit i forhold til at regulere markedet effektivt og stoppe fældningen og handlen med det ulovlige tømmer. Det er måske ikke så mærkeligt, at det er svært at få en skrap lovgivning på plads. Der er mange penge på spil for de virksomheder, der lever af at sælge tømmer og træprodukter, og de udøver deres magt i forhold til EU's regulering. Magtbalancen mellem markedet og det politiske niveau er tydeligt fordrejet. Den internationale lovgivning og regulering står svagt i forhold til det globale marked, når erhvervslivet og forbrugerne ikke vedkender sig et ansvar.

Der findes således i dag en erkendelse af, at nationalstaternes traditionelle styringsredskaber er utilstrækkelige, og der skal nye midler i brug. Og det er i stort omfang markedsbaserede styringsmidler, som skal udvikle og involvere den bevidste og politiske forbruger og de samfundsansvarlige virksomheder. Et eksempel på dette er grupper af interesseorganisationer, brancheorganisationer, forbrugerorganisationer og virksomheder, som forsøger at indføre nye helhedsbetragtninger og forebyggelse i hele træproduktionens varekæde. Eksempelvis i form af frivillige mærkningsordninger, som ansvarlige virksomheder og forbrugere kan samle sig om og forsøge at udnytte de styrker, der kan ligge i dette nye marked.

MILJØREGULERING GENNEM FORBRUG I SAMFUNDET

Igennem de seneste 20 år har der været en bred opbakning i samfundet til at regulere miljøproblemer ved at stille krav og appellere til forbrugere og virksomheder fremfor at udstede deciderede regler og forbud. Det handler ikke kun om små lokale og synlige problemer, tæt på forbrugernes hverdag og privatsfære eller virksomhedernes slutprodukt. Det er i langt højere grad globale problemstillinger, der involverer forbrugere og kalder på virksomheders deltagelse.

I forhold til træ og tømmer, findes der adskillige offentlige såvel som private kampagner, som er målrettet forbrugerne med oplysning og råd, der skal kvalificere forbrugerne til at træffe et mere miljørigtigt eller mere etisk valg. Ligeledes afholdes et utal af konferencer med forskere, embedsfolk og miljøorganisationer og andre organisationer om mulighederne for at engagere forbrugere og virksomheder i at stimulere et marked, der gavner en miljømæssig og social bæredygtig samfundsudvikling.

Forbrugerne er forskellige, og nogle forbrugere har flere ressourcer end andre til at inddrage miljøhensyn

Der er to primære udfordringer, når det handler om at inddrage miljøhensyn i hverdagsforbruget og en meget konkret i forhold til træ og tømmerproduktion: **Den første er**, at sådanne miljøhensyn indgår i et virvar af sociale, praktiske og ressourcemæssige vilkår. For det handler ikke kun om træ- og tømmerprodukter. Hver dag stilles forbrugerne overfor en udfordring at bidrage til sociale, miljømæssig og bæredygtig udvikling, både når det handler om at tage bilen, cyklen, drikke rødvin, købe cowboybukser, spise chokolade, købe kaffe osv.

Den anden er, at forbrugerne ikke udelukkende eller primært handler med et målrationale eller på intentionelle måder, når de skal forholde sig til miljøspørgsmål i deres forbrug. De handler mindst lige så meget ud fra egne forsøg på at give deres handlinger en social mening som ud fra en rationalitet i forhold til de miljømål, som verden står overfor. Hermed bliver miljødagsordenen forstyrret af skiftende tolkninger og viden, valg, rutiner, muligheder og forhindringer. Forbrugeren opererer i et større virvar af muligheder, hensyn og signaler i de konkrete situationer, hvor valgene træffes. Således kan der opstå mange inkonsekvente og modsatrettede reaktioner.

I forhold til træ og tømmerproduktion er en af udfordringerne, at der er tale om meget omfattende og komplekse problemstillinger. Problemstillinger som handler om alt fra miljømæssig bæredygtig udnyttelse, klima og biodiversitet til sociale problemstillinger vedrørende fattigdomsbekæmpelse og etiske forhold, der vedrører menneskerettigheder og basale levevilkår. Når det kommer til forbrugerne, findes i dag et antal mærkningsordninger, som eksempelvis FSC eller PEFC til træ og træprodukter, der med afsæt i forskellige regelsæt fungerer som pejlemærker for forbrugerne og indkøbere i virksomheder såvel som det offentlige.

FSC-MÆRKNING AF TRÆ

FSC – Forest Stewardship Council – er den mærkningsordning, som har den bredeste opbakning fra virksomheder, sociale og grønne organisationer – og det mærke som har størst udbredelse i Danmark.

En undersøgelse fra efteråret 2009 blandt et repræsentativt udsnit af danske forbrugere viser dog et beskedent kendskab og meget svingende loyalitet til mærket. Således er det primært to produkter – havemøbler og grillkul – der tydeligst bliver forbundet med FSC og dermed løsning af problemer med tømmerindustrien. Det letteste ville være at forklare det med detailbranchens og interesseorganisationers sæsonbetonede kampagnefokus på FSC-mærkede havemøbler. Men forklaringen har flere aspekter. Forbrug er en kompleks størrelse. Forbrugere er forskellige, og nogle forbrugere har flere ressourcer end andre til at inddrage miljøhensyn. Nogle får mere social accept af at inddrage miljø i deres valg fra deres omgangskreds end andre. Dernæst ved vi, at forbrugere ikke nødvendigvis tager de samme miljøhensyn i alle forbrugsvaner, men kun i nogle bestemte og afgrænsede situationer. Dermed kan der være stor forskel og inkonsekvens, når forbrugere skal inddrage hensyn til rydning af regnskove og fattigdomsbekæmpelse, når de køber havemøbler eller træplanker til terrassen. Forskellige forbrugsområder byder på forskellige muligheder. Dagligvareområdet er et af de områder, hvor valgmulighederne er relativt mange i sammenligning med eksempelvis transport og energiområderne, som er væsentligt mere bundne. Det betyder således, at der kan være væsentligt flere præferencer og konkurrenceelementer i spil på dagligvareområdet.

En repræsentativ undersøgelse foretaget af FDB analyse i efteråret 2009 udreder danskernes holdninger, kendskab og adfærd omkring FSC-mærkede varer.

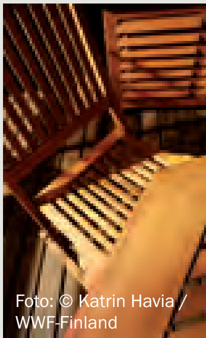
Undersøgelsens resultater viser, at 28 % af de adspurgte kender mærket, og heraf går omkring halvdelen efter mærket, når de handler. Kendskabet og købet er størst blandt mænd.

HVOR MANGE RESPONDENTER HAR KØBT FSC-MÆRKEDE PRODUKTER:

Havemøbler	36 %
Grillkul	18 %
Køkkenredskaber	10 %
Papir	10 %
Andre møbler	10 %
Terrassetræ	6 %

ÅRSAG TIL AT KØBE FSC CERTIFICEREDE PRODUKTER:

Bæredygtighed, bevarelse af skove, genplantning	66 %
Miljø, bevarelse af truede dyr og planter	14 %
Sociale forhold, oprindelige folks rettigheder	4 %
Sociale forhold, arbejderrettigheder og løn	0,3 %


Foto: © Katrin Havia / WWF-Finland

HVEM HAR DET STØRSTE ANSVAR FOR EN BÆREDYGTIG UDVIKLING AF VERDENS SKOVE?

Politikere	37 %
Producenter	33 %
Forbrugere	19 %


Foto: Lasse Juul Olsen

Givet virvaret af handlemuligheder på dagligvareområdet er spørgsmålet, om forbrugerne effektivt kan inddrages i løsningen af de globale problemer om skove, klima og samfund. Som undersøgelsen antyder, er omfanget af miljøproblemerne ikke opfanget tilstrækkeligt af forbrugerne i dag. Derimod er forbrugernes fokus primært på skovrydning og genplantning som løsning.

Der er stadig stort behov for at udbrede kendskabet til flere af de primære problemer, som findes i relation til skov, nemlig klima, oprindelige folks rettigheder, fattigdomsbekæmpelse, biodiversitet og beskyttelse af sårbare naturressourcer. Tilbage står udfordringen at løfte forbrugernes forståelse for problemstillingerne og sikre at forbrugernes efterspørgsel af FSC-mærkningsordningen skal have en effektiv virkning.

MÆRKNING – ET KRAV ELLER SPØRGSMÅL OM FRIVILLIGHED?

Miljøhensyn i forbruget bliver ofte forbundet med frivillige mærkningsordninger eller certificeringer, der på forskellig vis reflekterer krav og hensyn, som en produktion eller en vare skal leve op til, og som rækker ud over basal lovgivning. Dette gælder eksempelvis økologimærket, miljømærker som EU-blomsten og den nordiske svane, FairTrade-mærket. Således afspejler de frivillige mærkningsordninger snarere en mulighed end et krav.

Som nævnt er træ og tømmerområdet omfattet af et stort marked af ulovligt og illegalt tømmer – særligt fra truede naturskove. Den manglende sporbarhed på varerne gør det svært at stille garanti for, at varen er produceret, ikke kun bæredygtigt, men også lovligt. Når det handler om træ og træprodukter, løser FSC-certificering således det primære formål at sikre sporbarheden og dermed oprindelsen af produktet. På den måde er mærkningsordninger som FSC blevet til en garanti for en trævares lovlighed. Og så burde der vel ikke længere være tale om frivillighed, men derimod et krav.

DET HANDLER IKKE KUN OM MÆRKNING AF TRÆ OG TØMMERPRODUKTER

Når vi i dag ser, hvordan verdens naturskove, biodiversitet og levegrundlag for millioner af mennesker forsvinder, er årsagen ikke alene illegal og ødelæggende skovhugst. Langt størstedelen af rydningen skyldes etablering af monokulturplantager, omlægning af skovområder til landbrugsområder eller græsningsområder. Produktioner, som forbrugere verden over indirekte er involveret i, i kraft af den stigende efterspørgsel, er for eksempel palmeolieproduktionen. Palmeolie bliver brugt i en række forskellige produkter, herunder biobrændstof, levnedsmidler, kosmetik, dyrefoder og kraftvarmeproduktion. Palmeolie er blandt verdens vigtigste afgrøder og udgør næsten en tredjedel af verdensmarkedet for vegetabilske olier. Den store efterspørgsel på palmeolie er en væsentlig årsag til, at verdens regnskove fældes og omlægges til landbrug. Tømmeret sælges illegalt, når skoven ryddes for at give plads til palmeplantagerne. Her kommer en mærkningsordning som FSC til kort. For den forsøger udelukkende at opdrage forbrugeren til at foretage et bæredygtigt valg, når de køber træprodukter. FSC inkluderer ikke de andre faktorer, såsom palmeolie-problematikken, der også er med til, at verdens skove forsvinder i kraftig hast.

Inddragelse af forbrugerne i løsning af naturskovenes forsvinden kræver således en ny agenda, som ikke kun inddrager træprodukter, men derimod de mange andre virkninger, vores forbrug har på naturskovenes forsvinden.

Interesseorganisationer har i flere år forsøgt at sætte fokus på disse problemstillinger, men de er endnu ikke reflekteret i fødevareproduktionen, detailhandlen eller i offentligt regi. Således er det i dag ikke muligt for danske forbrugere – i modsætning til andre lande – at tilvælge varer, der indeholder bæredygtigt produceret palmeolie på trods af mange års debat herhjemme om dette emne. Og netop dette er den store udfordring, når forbrugerne skal involveres i miljøløsninger gennem hverdagsforbrug. Løsningerne kan ikke altid starte hos forbrugerne selv, men kræver, at der i markedet findes institutioner, der kan tage initiativ til de nødvendige systemer for forbrugerne. Forbrugere kan jo ikke via markedet efterspørge varer, som ikke er tilgængelige. ✤


Foto: iStockphoto / Jason Kasumovic

Træ

– en klimavenlig råvare?

AF REBECCA BOLT ETTLINGER
Nepenthes

"Gør noget ved klimaet. Brug træ". Sådan lyder det fra den europæiske træindustris interesseorganisation, CEI-Bois, sammen med Nordisk Tømmerråd og Træets Arbejdsgivere i Danmark. Begrundelserne er mange, og her er nogle af de væsentligste:

- Træ er en fornyelig ressource. Når vi fælder et træ, kommer der som oftest et nyt træ – enten vokser det op af sig selv, eller også planter vi det.
- Træ er relativt let at forarbejde. Det kræver ofte meget mindre energi at bygge ting af træ sammenlignet med stål eller beton.
- Træprodukter kan ligesom plastik og andre materialer brændes af til energi, når de er udtjente og bliver smidt væk. Træ kan også brændes direkte, ligesom olie og kul, men i modsætning til olie og kul kommer træet meget hurtigere igen.

Der er med andre ord mange fordele ved at bruge træ i sammenligning med andre ressourcer. Men selv om der er mange fordele ved træ, er det alligevel et problem i forhold til klimaet, når vi fælder for mange træer.

For at finde ud af, hvordan det hænger sammen, kan man forsøge at foretage nogle beregninger.

> *Er det godt eller skidt for klimaet at bruge træ til et legehus?*

REGNESTYKKET

Hvad er effekten på klimaet, når vi går ud i skoven og fælder et træ, som bliver til et legehus i haven, der 15 år senere bliver revet ned og sendt på forbrændingsanlæg?

For at få en del af svaret på dette spørgsmål kan vi kigge på CO_2-balancen over tid. Den bestemmes af udledningen, optaget og lagringen af CO_2 gennem hele processen.

På figuren på næste side ser du nogle af de faktorer, vi kan vælge at tage højde for:

- Udledninger af CO_2 fra skovbrug, savværk og produktionen af legehuset
- Udledninger af CO_2 fra spild af træ undervejs, der enten rådner eller brændes til energi
- Udledninger af CO_2 fra transport
- Optag af CO_2 når nye træer vokser op i skoven
- Lagring af CO_2 i træet i legehuset i et stykke tid
- Udledning af CO_2 fra mere transport, afbrænding og til sidst deponering af aske fra legehuset.

Hvis vi mener, vi har det vigtigste med, kan vi nu prøve at opstille et regnestykke for, hvor meget CO_2, der bliver udledt hvornår, og hvordan den samlede CO_2-balance ser ud efter 15 år, når huset er kasseret. Det er i teorien rimeligt simpelt at få en computer til at regne på det. Problemet kommer, når vi skal sætte tal ind i regnestykket: *Er det godt eller skidt for klimaet at bruge træ til et legehus?*

Træindustrien siger ja! Det er meget bedre at bygge et legehus i træ end i plastik, det er helt klart. Nogle gange går industrien endda så langt som til at sige: Det er bedre at lave træet om til et legehus end at lade det stå i skoven! For mens legehuset står i haven, vokser et nyt træ op i skoven - meget hurtigere, end det ellers havde gjort, fordi der er blevet plads til det. Det gælder altså om at have et voksende "lager" af træprodukter i vores huse og haver, samtidig med at nyt træ vokser hurtigt op i skovene og optager CO_2, forklarer træindustrien. *Men har de ret?*

ET NÆRMERE KIG PÅ CO_2-REGNSKABET

For at undersøge, om det er rigtigt, at det er smart at fælde træer og lagre noget CO_2 i form af træprodukter, samtidig med at nye træer lagrer mere CO_2, er det nødvendigt at se på værdierne i vores regnestykke. Regnestykket giver sandsynligvis et positivt resultat for klimaet, hvis:

A) der ikke er spildt for meget CO_2 – dvs. brugt for meget energi - på vejen fra, at træet er fældet til vi har et legehus
B) det ikke tager for lang tid, før skoven har genopbygget det CO_2-lager, der blev frigivet, da træet blev fældet og transporteret ud af skoven
C) legehuset holder relativt længe.

Hvis vi først ser på A, så gælder det om at have en produktion, der er så effektiv som muligt. Det er klart, at hvis vi udleder mere CO_2 ved produktionen af legehuset, end der bliver oplagret i det, så skal det nye træ gro meget hurtigt, før det er bedre for klimaet at fælde det gamle træ end at lade det stå.

B afhænger af skovtypen. En urørt skov mister rigtig meget CO_2, når vi fælder træer i den, blandt andet fordi ældgamle kæmpetræer fjernes. En ung skov etableret på forladt landbrugsjord vil derimod i gennemsnit opbygge et større kulstoflager end landbrugsjorden indeholdt, selvom vi fælder træerne ind i mellem (***se mere nedenfor***).

Udover skovtypen kommer også hele videnskaben omkring kulstof og træer og jordbund m.m. ind i billedet, som det er beskrevet i kapitel 2. Nu bliver det virkelig svært. Det er nemlig ikke altid klart, hvor meget CO_2 der bliver udledt, når vi fælder et træ. Det er ikke kun selve træet, der udleder CO_2. Jordbunden og planterne omkring træet bliver også påvirkede. Og hvis vi fælder større skovområder, vil faktorer som nedbør og lokal temperatur også spille en rolle, da de bestemmer, hvordan

FAKTA om dansk forbrug af træ:

Hvert år bruger vi omkring *12-13 millioner kubikmeter* træ i Danmark, hvis vi ikke medregner importerede møbler. Til gengæld tæller de fleste andre produkter med, herunder papir og pap (også genbrugspapir), træ til byggeri og produktion samt træ til afbrænding i kraft-varmeværker. Dette træ kan fylde omtrent 1.500 idrætshaller, hvilket er ca. lige så mange, som vi har i hele Danmark. Mindst 20 % af vores træforbrug kommer fra danske skove; heraf bruger vi ca. halvdelen direkte til at producere energi. Meget af det resterende træ kommer fra Sverige, Tyskland, Finland, de baltiske lande og Polen. Noget kommer endda helt fra Canada eller Rusland samt lande i Sydamerika, Afrika og Sydøstasien. Og noget af træet ved vi slet ikke, hvor kommer fra, da træ kan være svært at spore – ***se kapitel 3A, "Tømmerhugst – væsentligt problem og en del af løsningen"***. Kilde til tal om dansk træforbrug: Speciale af Simon Auken Beck, LIFE, Københavns Universitet, 2008, **https://netforum.dsr.life.ku.dk/perl/pinfo/type-dsr?pinfoid=443**. Du kan selv undersøge, hvor meget Danmark importerer af forskellige træprodukter på FAOStat, **faostat.fao.org**, der tilhører FNs fødevare- og landbrugsorganisation. Du kan også finde tal om, hvor meget træ der bliver produceret i Danmark, på Skov- og Naturstyrelsens hjemmeside, **www.skovognatur.dk**

FIGUR: Træhusets livshistorie med udslip og optag af CO_2 undervejs.

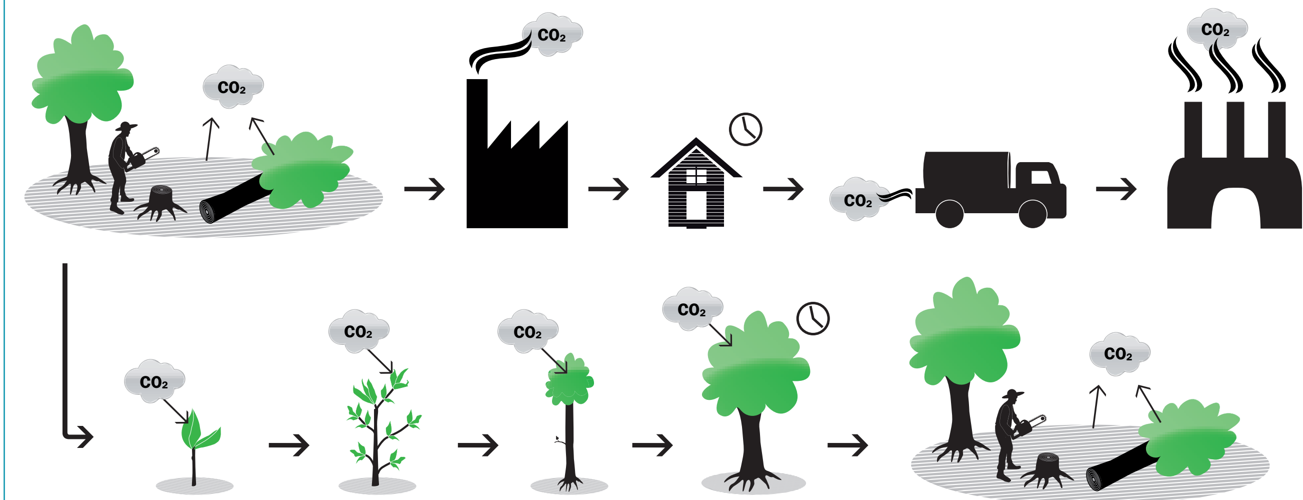



Foto: Nikolaj Bro Moseholm

nye træer gror, samt hvor hurtigt mikroorganismer nedbryder dødt biologisk materiale. Samtidig har det stor betydning, om vi taler om en ældgammel urskov eller en skov, der er blevet forstyrret af mennesker mange gange.

Til sidst er der C, legehusets levetid. Hvis legehuset bliver brugt i femten år, kan et nyt træ have nået at vokse langt mere, end hvis legehuset bliver kasseret efter bare fem år. I alle tilfælde er legehuset et bedre CO_2-lager end for eksempel papir, der i de fleste tilfælde hurtigt bliver kasseret og brændt. Det kan også være, at brædderne i legehuset kan genbruges inden, det til sidst brændes af til energi. Rigtig mange faktorer bestemmer, hvor god en klimagevinst, vi får.

Udover de tal, der skal indgå i regnestykket, er der yderligere to faktorer, som vi skal tage højde for. De er forudsætninger for, at vi overhovedet kan lave klimaregnskabet, så de indgår ikke i matematikken. Den ene faktor er, om skoven overhovedet får lov at vokse op igen. Det er vi nødt til at gå ud fra – ellers er klimaregnskabet af at bruge træ stort set altid negativt.

Den anden faktor er, om vores øgede forbrug af træ frem for andre materialer er med til at nedsætte vores forbrug af fossile brændstoffer og dermed med til at reducere udledningerne af CO_2 herfra. Igen er vi nødt til at gå ud fra, at det er tilfældet, ellers er vores regnskab næsten altid negativt. Vi kan dog gøre regnestykket lidt mere kompliceret, hvis vi gerne vil tage højde for, at kun en del af træprodukterne reelt reducerer vores forbrug af fossile brændsler – dette er nærmest virkeligheden, men det er svært at fastsætte størrelsen på andelen.

NY SKOV KONTRA GAMMEL SKOV

Det betyder som sagt rigtig meget for størrelsen af udledningerne af CO_2 fra skovbruget, om vi har fældet vores træ i en ældgammel urskov eller i en skov, der er forstyrret af mennesker mange gange. Når vi fælder en urskov og laver den om til en almindelig produktionsskov, mister vi permanent i størrelsesordenen 25-40 % af skovens kulstof ifølge studier fra Australien og USA. Med sådan et minus i regnskabet kan det blive helt umuligt at få et positivt CO_2-regnskab for sit legehus. ***Se mere om størrelsen af disse udledninger af CO_2 i figur 4 i kapitel 2B, "Kulstof i kredsløb".***

I Danmark har vi påvirket skovene massivt i mange år. Vi har kun ganske få og små pletter med skov, der længe har været urørt, og vi har nok slet ingen urskov tilbage. Det betyder, at det gennemsnitlige indhold af kulstof pr. hektar i de danske skove sandsynligvis ikke ændrer sig markant, så længe vi bliver ved med at udnytte skovene med samme intensitet (stiger forbruget af træ, er det en anden sag). Forskere fra *Skov og Landskab* undersøger i øjeblikket, hvordan indholdet af kulstof pr. hektar i de danske skoves jord har ændret sig de sidste tyve år. Det ser ud til, at jordens kulstoflager er nogenlunde konstant i skove plantet før 1990, mens yngre skove opbygger kulstof i jorden.

RESULTAT AF REGNESTYKKET

Desværre kan vi alt i alt ikke give et endegyldigt svar på, om det er godt eller skidt for klimaet at bygge et legehus af træ, da resultatet afhænger af mange variable parametre. Vi har angivet nogle af dem nedenfor. Resultatet afhænger af:

- om skoven vokser op igen (hvis ikke, er det næsten altid skidt for klimaet)
- om anvendelsen af træ reducerer vores forbrug af fossilt brændstof (hvis ikke, er det næsten altid skidt for klimaet)
- hvor effektivt træproduktet produceres og bruges
- hvor mange drivhusgasser, vi udleder, når træet til legehuset fældes
- hvor hurtigt skoven atter optager drivhusgasserne.

Hvorvidt anvendelsen af træet reducerer vores forbrug af fossilt brændstof er en af jokerne i den matematiske øvelse. Det er umuligt at sætte tal på størrelsen af fortrængningen af CO_2 uden en klar beslutning om vores forudsætninger. *Var legehuset overhovedet nødvendigt?* Det havde jo været mere klimavenligt at lege i et klatretræ. Alligevel kan der sagtens være en god grund til at prioritere at få et legehus. Mange andre ting, man kan lave af træ, kan vi slet ikke undvære - for eksempel huse til os selv eller brændsel til opvarmning. *Men hvor stort skal huset være, og hvor varmt skal der være indeni?*

På landsplan kan vi se på udledningerne af drivhusgasser i dag og sammenligne med en fremtid, hvor vi har erstattet mange af vores fossile brændsler og materialer med træ. Man sammenligner også med det historiske niveau i Kyotoprotokollen, hvor de rige lande har sat som mål at reducere deres udledninger med 5 % i 2008-2012 i forhold til niveauet i 1990. Her kan vi klart se, at et øget forbrug af træ kan gøre en positiv forskel, inden for bestemte grænser. Men samtidig er det også klart, at et øget forbrug af træ skal gå hånd i hånd med øget omtanke omkring nødvendigheden af de ting, vi bruger det til, og ikke mindst nødvendigheden af, at træet produceres bæredygtigt. ✤

NATURFAKTOREN

Der er en ekstra faktor, som måske burde indgå i vores CO_2-regnskab. Denne faktor handler ikke om en gevinst for klimaet, men om en gevinst for menneskeheden, bæredygtigheden, naturen eller måske dig. Vi har ikke spurgt, hvilken værdi gamle træer og skove har *ud over* deres værdi for klimaet. De er måske smukke eller af historisk værdi. De kan desuden have en enorm værdi for bittesmå kryb og kravl, svampe, larver, mosser, biller og edderkopper, der er afhængige af gamle og døde træer for at leve. Da træerne er vigtige for småkravl, kan de igen være uvurderlige for de fugle, der lever af insekterne, eller for andre dyr og planter - måske nogen, som er vigtige for vores landbrug, for vores kultur eller for vores fremtid.

*Næste kapitel, **"Skovenes markedsværdi"**, behandler i detaljer dilemmaet om, hvordan vi sammen sikrer de mange goder, som naturen leverer til os gratis, og som er svære at gøre op i tal og penge.*

Skovenes markedsværdi

Foto: SXC

MARIANNE ZANDERSEN
Ph.D., miljøøkonom

Naturen giver os mennesker goder og tjenester, som vi har brug for og nyder godt af. De kan under et kaldes økosystemtjenester. Økosystemtjenester bidrager på forskellig vis til at opretholde vores liv, de indgår i produktion af mad, nydelsesmidler, beboelse og varer; de kan beskytte os imod storme og naturkatastrofer; de sørger for, at der er et venligt stillet fysisk og kemisk miljø for os på jorden, og de giver os mulighed for social og kulturel tilfredsstillelse. Nogle af økosystemtjenesterne har vi ikke direkte glæde af (fx fotosyntese, vandkredsløbet eller primær produktionen), men de udgør selve basis for, at vi kan drage fordel af andre økosystemtjenester (fx mad og fiber eller drikkevand).

En gruppe af internationale forskere har gennem en årrække udviklet en måde at beskrive disse tjenester på og er kommet frem til en klassifikation af ca. 30 overordnede økosystemtjenester fordelt på fire kategorier (***se tabel 1***).
Kvaliteten og mængden af disse økosystemtjenester og goder varierer mellem forskellige slags økosystemer og lokaliteter. Nogle økosystemtjenester har en ren lokal indflydelse (fx biodiversitet og regulering af jorderosion), mens andre økosystemtjenester har en global indvirkning (fx regulering af klimasystemet). Global indvirkning betyder fx, at når skove afbrændes lokalt, har det en negativ effekt på klimasystemet globalt og dermed på alle nuværende og fremtidige generationer.

En af årsagerne til, at der i dag forårsages skader på økosystemtjenester er, at der mangler et juridisk grundlag for at man enten skal betale for de skader, man forårsager eller omvendt, at man får betaling for at undlade at forårsage skader (dvs. at bevare og beskytte økosystemtjenester). For at en straf eller en belønning skal kunne fungere, har vi bl.a. brug for at vide, hvor meget skaderne koster samfundet lokalt, regionalt eller globalt, eller hvor meget beskyttelsen af tjenesterne er værd. Med andre ord kan det være meget nyttigt at sætte "pris på naturen" for netop at beskytte naturen.

HVORDAN SÆTTER VI PRIS PÅ NATUREN?
Når vi snakker om at sætte "pris på naturen" handler det ikke om de æbler, kornsorter, te, kaffe og andre produkter fra naturen, som vi kan købe i butikker (såkaldte *markedsomsatte goder*). Det handler i stedet om produkter fra naturen, der ikke kan købes i forretninger, men som vi alligevel efterspørger, fordi vi enten har brug for dem for at overleve (fx ren luft og vand, beskyttelse imod storme og oversvømmelser), eller fordi vi får en bedre livskvalitet af at forbruge dem, bliver inspirerede eller får en spirituel oplevelse af at være i naturen (fx et flot landskab, en gåtur i skoven eller trekking i bjergene).

Produkter, som ikke kan købes på et regulært marked, kaldes *ikke-markedsomsatte goder*. Det betyder dog ikke, at de ingen værdi har, det betyder blot, at disse goder har det svært ved at kunne blive solgt og købt på et marked, fordi de forenklet sagt er frit tilgængelige for alle, og fordi der ikke bliver mindre af dem, fordi du og jeg forbruger dem. Et eksempel på det kan være ren luft, en flot udsigt oppe på et bjerg eller viden om, at der findes vilde isbjørne i en sund natur.

TABEL 1:
Beskrivelse og klassifikation af økosystemtjenester

FORSYNING	REGULERING	KULTUR
• Mad • Fiber • Genetiske ressourcer • Biokemiske ressourcer, naturmedicin, farmaceutiske midler, • Drikkevand	• Luftkvalitet • Klimaregulering • Vandregulering • Regulering af erosion • Vandrensning og affaldsbehandling • Regulering af sygdomme • Skadedyrsbekæmpelse • Bestøvning • Beskyttelse imod naturkatastrofer	• Kulturel diversitet • Spirituelle og religiøse værdier • Videnssystemer • Uddannelsesværdier • Inspiration • Æstetiske værdier • Sociale relationer • Identitet forbundet med et område • Kulturhistoriske minder • Friluftsliv og naturturisme
UNDERSTØTTEDE FUNKTIONER		
Jordformering, fotosyntese, primær produktion, næringsstofkredsløb, vandkredsløb		

Kilde: "Millenium Ecosystem Assessment", 2005

HVAD ER IKKE-MARKEDS GODER

En baggrund til at beskrive, om et produkt fra naturen er et markedsomsat gode eller ej, er konceptet omkring *offentlige* og *private goder*. I bund og grund handler det om ejerskab til et naturgode, og om man kan håndhæve det over for andre.

De goder og tjenester fra naturen, som typisk kan handles på et marked, kaldes *private goder*, fordi de er kendetegnet ved at være:

- *rivaliserende* - når jeg spiser æblerne, er der færre af dem til andre; og
- *ekskluderende* - når jeg har købt alle æblerne kan andre ikke få adgang til dem.

Det vil sige, at jeg kan købe mig rettigheder over godet, og når jeg forbruger af det, kan andre ikke udnytte det, fordi jeg har brugt det op.

Derimod kaldes de produkter og tjenester fra naturen, som typisk ikke kan handles på et marked, *offentlige goder*, fordi de er:

- *ikke-rivaliserende* – når jeg går en tur i skoven bliver der ikke mindre skovoplevelse for andre
- *ikke-ekskluderende* – når jeg indånder frisk luft, kan jeg ikke forhindre, at andre også nyder godt af den friske luft.

Det vil sige, at man ved *offentlige goder* ikke nemt kan forsvare et ejerskab, fordi alle andre også har adgang til godet, og oven i købet bliver der ikke mindre af det, fordi vi alle forbruger godet. Man kan sige, at godet er *'gratis'* og frit tilgængeligt for alle.

Imellem disse ekstreme eksempler på rene private og offentlige goder findes der goder, som kan være både *rivaliserende* og *ikke-ekskluderende*. Fx havfiskeri, hvor der bliver færre fisk, hvis der overfiskes (*rivaliserende*), men den enkelte fisker kan ikke holde de andre væk (*ikke-ekskluderbar*). Der kan også være naturgoder, som kan være både *ikke-rivaliserende* og *ekskluderende*. Fx kan man afkræve besøgende betaling ved indkørslen til en naturpark (*ekskluderende*) og for dem, som har betalt, kan naturen nydes af alle, uden at der bliver mindre af den (*ikke-rivaliserende*).

TABEL 2:
Overblik over økosystemtjenester fra skove – private og offentlige goder

FORDELING AF TYPER GODER		EKSKLUDERBAR	
		JA (MARKEDSOMSATTE GODE)	NEJ (IKKE-MARKEDSOMSATTE GODE)
RIVALISERENDE	JA	*Privat gode:* • Tømmer • Biomassebrændsel • Jagtrettigheder • Mosser og dekoration • CO_2-kreditter	*Fælles pool ressource:* • Mad fra skoven (bær, skovsyre, svampe, mosser etc.) • Græsning • Friluftsliv og naturturisme • Regulering af luftkvalitet
	NEJ	*Club gode:* • Friluftsaktiviteter som der betales for (fx til vedligeholdelse af skovstier, hytter, hesteridning, off-road kørsel, klatring etc.)	*Offentligt gode (rent):* • Genetiske ressourcer • Regulering af naturkatastrofer (beskyttelse imod oversvømmelser, jordskred, storme etc.) • Klimaregulering (kulstofbinding, regional og lokale vejrmønstre) • Regulering af jorderosion • Etiske værdier (landskabelige værdier, spirituelle, religiøse værdier, identitet og kultur, undervisning og forskningsformål, iboende værdier af det 'uberørte vildnis')

Kilde: Tilpasset fra almindelig miljøøkonomisk teori af Henrik Lindhjem og Marianne Zandersen.

Tabel 2 viser, hvordan forskellige typer goder og tjenester fra skove kan klassificeres, alt efter om de er *ekskluderbare og/eller rivaliserende*.

Dette er de udfordringer, vi især står overfor, hvis det skal lykkes at bruge økonomi og marked til at straffe eller belønne dem, som skader eller bevarer vores offentlige goder i kraft af øget eller reduceret udledning af drivhusgasser.

PROBLEMET MED IKKE-MARKEDSGODER

Udfordringen med ikke-markedsomsatte goder og tjenester fra naturen er, at der ofte finder et overforbrug sted (jeg må hellere fiske så mange fisk som muligt, før de andre kommer og finder fiskestimen); at kvaliteten af tjenesten bliver forringet (for meget kvælstof i vandløbene forringer flora, fauna og dyreliv); eller at tjenesten bliver udryddet (afskovningen på et stort område i Amazonas fjerner det traditionelle fødegrundlag for den oprindelige befolkning), uden at dem, som nyder godt af tjenesten, har ret til en kompensation. Det kaldes blandt økonomer for negative eksternaliteter, fordi de aktiviteter, som en jordbesidder udfører på sin egen jord, har *negative* konsekvenser for folk lokalt, regionalt eller globalt.

En anden udfordring med ikke-markedsomsatte goder og tjenester fra naturen er, at når folk eller myndigheder bidrager til at bibeholde eller forbedre en økosystemtjeneste for andre folk gennem deres måde at drive landbrug på (ekstensiv afgræsning på engarealer sikrer, at sjældne orkideer kan overleve), eller gennem deres traditionelle livsstil (oprindelige folk i regnskovene sikrer en fortsat kulstofbinding i skovene, når de afslår at give skovhugstvirksomheder rettigheder til at fælde træer i deres område) får de ikke kompensation for deres aktiviteter af folk (lokalt, regionalt eller globalt), som nyder godt af de tjenester. Det kaldes i økonomisprog for *positive* eksternaliteter, fordi de aktiviteter, som en jordbesidder gør på sin egen jord, har positive konsekvenser for folk lokalt, regionalt eller globalt.

MARKEDSMEKANISMER TIL REDUCERING AF EMISSIONER FRA SKOVE

Klimaforhandlingerne lægger op til, at den nye globale klimaaftale efter 2012 skal indeholde muligheden for at de rige lande betaler for, at man i u-landene reducerer skovhugst og at man reducerer forringelsen af eksisterende skove, kaldet REDD, for derved globalt at reducere udslip af drivhusgasser. Der er tale om en ny mekanisme, og der er forståeligt nok stor debat om, hvorvidt REDD er i stand til at reducere udslip af drivhusgasser, om der er negative bivirkninger ved REDD med hensyn til adgang til og ejerskab over skovressourcen for de befolkningsgrupper, der lever i og af skovene, og om der vil være negative konsekvenser for andre økosystem tjenester, som fx biodiversitet, rent vand eller oversvømmelsesregulering.

Der vil sandsynligvis blive tale om et betalingssystem, hvor myndigheder, firmaer og/eller lokale befolkningsgrupper i u-lande betales for at reducere udledninger fra skove. En af overvejelserne i klimaforhandlingerne er at bruge reduktion af emissioner fra REDD-mekanismen til at kompensere for emissioner i i-lande, dvs. at myndigheder, organisationer og virksomheder i i-lande vil kunne modtage et certifikat pr. ton reduceret CO_2 som følge af deres støtte til REDD-projekter. Det vil alt andet lige betyde, at man i i-lande vil kunne undlade at reducere egne udledninger med den andel, som man betaler sig til i REDD-projekter i u-lande. Fra et klimaperspektiv er det lige meget, hvor på kloden et reduceret udslip af drivhusgasser finder sted, for det er en global økosystemtjeneste, men reduktionen af udledningerne i u-landene er billigere end i de udviklede lande. Der er dog stor debat om, hvorvidt og med hvor meget REDD-mekanismen skal kunne bruges som en 'off-setting' mekanisme.

> *Det handler om produkter fra naturen, der ikke kan købes i forretninger, men som vi alligevel efterspørger*

Allerede nu er der en række internationale fonde fra Verdensbanken og FN samt bilaterale aftaler mellem u- og i-lande, der har startet pilot- og demonstrationsprojekter, hvor man betaler for at undlade at fælde skov eller for at genplante skov på jord, hvor der tidligere har været skov.

Nogle af de aspekter, et sådant system især skal passe på med, er:

- ***Hvordan sikrer man sig****, at begrænsningen af skovfældning inden for et område ikke forårsager, at man forøger skovfældningen i et andet område?* Resultatet kunne være, at der enten ikke sker et reduceret globalt udslip af drivhusgasser, eller at der endog sker en forøgelse.
- ***Hvordan sikrer man sig****, at de traditionelle levevis i harmoni med naturen ikke 'korrumperes' af de internationale betalinger?* Fx kan det pludselig betale sig at 'true' med at ville fælde sin skov for derved at sikre sig betaling for at lade være med at fælde skoven. Eller den lokale befolkning begynder at miste iboende værdisæt og kultur i forhold til skoven.
- ***Hvordan sikrer man sig****, at den betaling der finder sted, faktisk betyder, at man reducerer udslip af drivhusgasser? Fx kunne det jo være, at der ikke ville være blevet fældet skov selv uden betaling?*
- ***Hvordan sikrer man sig*** *fairness mellem befolkningsgrupper, der kompenseres for ikke mere at udnytte skoven? Hvem skal bestemme, hvem der får betalt hvor meget og hvor længe?*
- ***Hvordan sikrer man sig****, at skovene ikke bliver fældet om 30 eller 50 år? Og betyder det, at man skal fortsætte med at betale for denne økosystemtjeneste i al evighed?* ✤


Foto: SXC

Skovenes skæbne er i vores hænder



Foto: Robert van Waarden

JOHN NORDBO OG DITTE STEFFENSEN
WWF Verdensnaturfonden

Med klimadebatten er klodens skove gjort til et internationalt anliggende. Alle lande er begyndt at forholde sig til, hvad vi kan og skal gøre for at bevare verdens skove. Især skovene i troperne har fået opmærksomhed i forhandlingerne om en global klimaaftale, fordi afbrænding og overudnyttelse af disse skove påvirker hele det globale samfund ved at sende store mængder CO_2 ud i atmosfæren og dermed forværre klimaforandringerne.

Der er en vis usikkerhed på tallene, men det vurderes, at 12-20 % af det globale udslip af CO_2 stammer fra skovrydning. De 20 % er citeret i *"IPCC Fourth Assessment Report"* fra det internationale klimapanel i 2007, mens de 12 % stammer fra en opgørelse efter klimapanelets metode offentliggjort i tidsskriftet *"Nature Geoscience"* i 2009 af Van der Werf m.fl. Det lyder måske ikke umiddelbart af meget, men skovenes bidrag til den globale opvarmning er faktisk af samme størrelsesorden som drivhusgasudledningerne fra hele verdens landbrugsproduktion eller fra den globale transportsektor.

Der er altså god grund til, at vi – og verdens ledere – bekymrer os om skovenes tilstand. Der er også grund til at være *forsigtig optimist*. Men det kan nemt gå galt, når verdens lande krydser klinger om skovene.

GRØN IMPERIALISME

Regnskovene var også højt på den internationale politiske dagsorden forud for FNs store konference om miljø og udvikling i Rio de Janerio i 1992. Af hensyn til den biologiske mangfoldighed og klimaet pressede vestlige regeringer på for at få vedtaget en global aftale om beskyttelse og bæredygtig drift af skovene. Men u-landene med Brasilien og Malaysia i spidsen stod fast på, at skovenes skæbne var et nationalt anliggende, og at man ville have frie hænder til at bruge sine naturressourcer til at finansiere den økonomiske udvikling.

De rige landes interesse for tropeskoven blev opfattet som *grøn imperialisme*. Malaysias premierminister Mahathir Mohammed udtalte eksempelvis i Politiken 9. juni 1992, at i-landene *"efter at have ødelagt deres egen naturarv vil gøre krav på det, der endnu er tilbage i u-landene, og sige, at det tilhører dem"*.

I FN-regi blev der i de følgende 15 år forhandlet videre om, hvordan verdens lande kunne samarbejde om at bevare skovene, men den ene forhandlingsproces afløste den anden, og erklæring fulgte på erklæring.

Alligevel er der grund til at være forsigtig optimist i dag. Især to processer har skabt et nyt grundlag for diskussionen; Dels den internationale klimadebat og dels en national politisk forandring som følge af demokratisering af vigtige skovlande.

AMAZONAS KAN BRYDE SAMMEN

Skovene spiller en afgørende rolle, hvis vi skal få den globale opvarmning under kontrol. Det skyldes ikke alene det umiddelbare udslip af CO_2 fra skovrydningen. Der er også risiko for at få sat gang i en ukontrollabel og selvforstærkende proces, som fører til frigørelse af endnu større mængder CO_2.

Bekymringen samler sig især om udviklingen i Amazonas. Skovenes arter og økosystemer er tilpasset et klima, karakteriseret ved bestemte temperaturer, nedbørsmønstre mv. Men den globale opvarmning vil i fremtiden føre til, at der tilføres mindre vand i store dele af året, fordi gletcherne i Andesbjergene, hvor Amazonas-floden udspringer, skrumper ind. Samtidig vil de højere temperaturer føre til en udtørring af skoven, som hæmmer væksten og giver flere skovbrande. Et stortskala-sammenbrud af økosystemet i Amazonas vil gøre det endnu vanskeligere at få den globale opvarmning under kontrol.

Skovplantning tæller positivt på klodens klimaregnskab, og lande som Kina og Indien satser på at øge skovarealet markant. Træerne vokser imidlertid ikke så hurtigt, at skovplantning på kort sigt kan være et effektivt redskab i kampen mod klimaforandringerne. Og det er slet ikke klogt at rydde oprindelig regnskov for at give plads til plantager med hurtigtvoksende oliepalmer, som det sker i Malaysia og Indonesien. De gamle skove indeholder nemlig så meget kulstof, som det vil tage mange år at optage i en ny skov. Står den gamle skov på tørvemoser, som drænes eller brændes af, frigøres også meget store mængder CO_2.

LULA SPILLER UD MED AMBITIØST KLIMAMÅL FOR BRASILIEN

Ifølge den seneste opgørelse fra FAO er det 31 % af jordens landområder, som er dækket af skove, og det areal indskrænkes år for år. Rydningen af skov ligger på omkring 13 millioner hektar eller cirka tre gange Danmarks størrelse. Afskovningsraten er stadig alt for høj, men mindre end i 1990'erne, hvor den lå på 16 millioner hektar årligt. Faldet skyldes primært, at Brasilien og Indonesien, som havde de største tab af skov i 1990'erne, er begyndt at tage problemet alvorligt.

Rydningen af Amazonas' regnskov sker ofte i samspil mellem skovhuggerne og bønder. Når de værdifulde træer er fældet, bliver resten af skoven ryddet og brændt af for at arealerne herefter kan bruges til kvægbrug. En stor del af afskovningen sker dog også som en direkte konvertering til dyrkningsarealer. Der har været et regulært boom i rydningen for at give plads til dyrkning af sojabønner. Soja bruges til dyrefoder, bl.a. svinefoder i Danmark.

Indtil slutningen af 1990'erne blev der ikke for alvor sat spørgsmålstegn ved det fornuftige i at rydde regnskoven. Centralregeringen kløede på med at bygge nye veje, som kunne give adgang til Amazonas' naturressourcer. Delstaterne i skovområderne var politisk under kontrol af godsejernes partier, og folk, der kom på tværs, risikerede at blive ryddet af vejen.

Siden er der sket et gradvist skift i skovpolitikken. Flere områder fredes eller beskyttes på anden vis. Der er etableret satellitovervågning og skrappere håndhævelse af lovene. Der er en begyndende samtænkning af skovforvaltningen og bæredygtig udvikling, ligesom der er en stigende erkendelse af klimaproblemets alvor, og af at Brasiliens eget bidrag til problemet er markant.

Præsident Lula har da også opstillet det mål, at Brasilien vil reducere skovrydningen i Amazonas med 80 % inden år 2020. Sammen med andre indsatser vil det få kurven over landets udslip af CO_2 til at knække. Målet er, at udslippet om 10 år skal ligge 36-39 % under, hvad det ville være, hvis regeringen ikke greb ind.



Greenpeaceaktivister trænger ind til gallamiddag på Christiansborg, hvor over 100 statsledere fra hele verden var samlet under klimatopmødet i København i 2009. *"Politikere snakker - ledere handler"*, stod der på deres bannere. Foto: Thorkild Amdi/Polfoto

INDONESIEN SÆTTER IND MOD KORRUPTION OG SKOVRYDNING

Når udslippet af CO_2 fra skoven medregnes, befinder både Brasilien og Indonesien sig på top10-listen over lande, som bidrager til klimaproblemet. Derfor er Indonesien kommet i søgelyset på globalt plan, men også på nationalt plan er behovet for at sænke afskovningsraten anerkendt.

Opmærksomheden på skovrydningens negative konsekvenser for naturen og for de oprindelige folk og andre, som lever i skovområderne, er steget kraftigt, siden Indonesien i 1998 slap af med landets diktator gennem mange år, Suharto.

Suhartos militærregime var ét af historiens mest korrupte, og kontrollen med overholdelse af skovlovgivning var lemfældig. Det var altid muligt at bestikke sig til illegal eksport af tømmer eller rydning af regnskov.

Med indførelse af demokrati blev der åbnet op for, at landets problemer med at beskytte skovene kan behandles. Regeringen har de seneste år udvidet arealet med beskyttede skove, men at et område har fået status af at være beskyttet sikrer ikke, at der ikke sker illegale indgreb i skoven. Derfor har man også iværksat en national strategi for håndhævelse af lovgivning på skovområdet. Folk bag illegal skovhugst er blevet anholdt, der er vedtaget en lov omkring hvidvaskning af penge, ligesom der er sket en forbedring af befolkningens rettigheder til skovens ressourcer.

Men der er stadig store udfordringer for at opnå en effektiv beskyttelse af skoven. Der er behov for mere ambitiøse love og for at undgå, at disse love og reguleringer er i konflikt med hinanden. Der er fortsat problemer med offentlige instanser, der ikke fungerer, og korruption, som ikke alene præger skovsektoren, men også det juridiske system. Selvom der er lavet forbedringer for lokalbefolkningen, er der stadig problemer med, at de lokales rettigheder ofte bliver tilsidesat i de områder, hvor der drives skovbrug, samt at pengene, som genereres herfra, ikke bliver ført tilbage til de lokale, men bliver brugt på at udvikle tømmerindustrien. Hvis lokalbefolkningen hverken må bruge skoven eller få del i pengene fra tømmerindustrien, er der ikke noget incitament for lokalbefolkningen til at bevare skovene. I sådanne tilfælde vil lokalbefolkningen få mere ud af at drive ulovlig tømmerhugst eller konvertere skoven til landbrug.

Indonesien har imidlertid aktivt søgt at få hjælp fra omverdenen til at håndtere problemerne. Landet har i flere år spillet en positiv rolle i de internationale klimaforhandlinger, og forud for klimatopmødet i København, 2009, lovede den indonesiske regering at reducere sit CO_2-udslip med 26-41 % i forhold til business as usual inden år 2020. En stor del af indsatsen vil ske i skovsektoren.

SKOVENE SOM LAVTHÆNGENDE FRUGTER

REDD er navnet på et af de centrale emner i de internationale klimaforhandlinger. Forkortelsen står for *"Reducing Emissions from Deforestation and Degradation"*, dvs. mindske udslip af drivhusgasser fra afskovning og overudnyttelse af skoven. U-lande med store intakte skovområder som Brasilien og Indonesien støtter op om skabelsen af et nyt internationalt instrument til at bistå landene og belønne dem for at lade skoven stå.

En indsats på skovområdet har også stor appel til de rige lande. Her ser man skovene som en billig måde at reducere verdens CO_2-udslip. Det lyder som en let løsning at bevare eller plante en skov og derved ophobe CO_2, og det mindsker presset for at reducere udslippet af drivhusgasser gennem omlægning af vores egne energisystemer og den vestlige levevis.

Det er ikke simpelt at skrue en god og effektiv aftale om indsatsen for at bevare klodens skove sammen

Hvis verden skal have en god chance for at holde den globale temperaturstigning under smertegrænsen på to grader, er det nødvendigt at knække kurven over det globale udslip af drivhusgasser i løbet af fem år, og det vil kræve, at alle midler tages i brug, også begrænsning af udslippet fra skovene.

Der er imidlertid en række risici forbundet med en overdrevet fokusering på skovene i klimasammenhæng:

For det første er det svært at skabe et instrument, som er effektivt. Det nytter ikke noget at betale for at bevare skoven i ét område eller land, hvis skovrydningen blot flytter til et andet land.

For det andet er det vigtigt, at indsatsen på skovområdet fører til, at den globale udledning af drivhusgasser reduceres. Hvis systemet indrettes, så lande eller virksomheder i vores del af verden kan få lov til at undgå at nedbringe deres eget udslip, blot de betaler for at beskytte skovene i u-landene, er vi lige vidt. Eller måske endda dårligere stillet, for det er kun, hvis der lægges pres på for at få udslippet af CO_2 i de rige lande reduceret, at der samtidig bliver udviklet de nye teknologier, der skal til for, at verden for alvor kan omstille sine energisystemer fra afhængigheden af fossile brændsler.

For det tredje har det stor betydning, hvor pengene tages fra. For politikerne i de rige lande, er det vanskeligt at hæve skatterne, men vælgerne mærker ikke, hvis de omdirigerer penge fra u-landsbistand til klimaindsatser. Derfor er der stor risiko for, at penge til at bevare skov reelt kommer til at blive taget fra de midler, som skulle gå til at skabe udvikling og bekæmpe fattigdom i u-landene. Dermed kommer verdens fattige til at betale for klimaindsatsen, og det er ikke rimeligt. De har ikke skabt klimaproblemet.

Det er ikke simpelt at skrue en god og effektiv aftale om indsatsen for at bevare klodens skove sammen. Men heldigvis er det en af de dele af de globale klimaforhandlinger, som går relativt godt. Det virker til, at u-landene og i-landene langt om længe har erkendt, at opgaven skal løftes i fællesskab. Der er således opstået et håb under klimaforhandlingerne. Men der er lang vej endnu, før en aftale, som fungerer optimalt, er i hus. Der er stadig mange uenigheder på skovområdet, og det er nødvendigt – også uden for klimaforhandlingerne – at alle bidrager til at tage vare på skoven. Både regeringer, virksomheder og forbrugere har et ansvar. Der er behov for, at regeringerne skaber tilskyndelser gennem lovgivningen og sætter krav og standarder for bæredygtigt drevne skove. Enhver ansvarlig virksomhed bør kritisk vurdere, hvad de kan bidrage med til mere effektiv fremme af bæredygtig skovdrift. Og forbrugerne har et ansvar for at efterspørge varer, der er produceret bæredygtigt. ✤

Opgaver og links findes også på **nepenthes.dk**

Opgaver, debat og handling

1 | Skove og klimaforandring

Menneskets udledninger af drivhusgasser i skoven - et historisk perspektiv
1A | SIDE 4

NATGEO
CO_2 og skov:

Forklar kort hvorfor skovrydning øger atmosfærens indhold af CO_2. *Hvor stor er påvirkningen i dag? Hvor stort er det samlede bidrag fra skovrydning siden 1850 til stigningen i atmosfærens CO_2-indhold?*

NATGEO
Skovbrande: satellit- og vejrdata

1) Forklar udfra teksten hvorfor de store pattedyrs forsvinden i flere verdensdele kan have betydet flere skovbrande. Kig nu fx blandt NASA Earth Observatory's satellitfotos af skovbrande for relativt nylig (**www.earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards**). *Hvilke årsager har skovbrande i forskellige regioner i dag ifølge NASA?*
2) Brug Earth Observatory's Global Maps, **www.earthobservatory.nasa.gov/GlobalMaps**, til at undersøge brandhyppigheden i forskellige regioner på forskellige årstider. Sammenlign med temperatur- og nedbørskort. *Hvilke sammenhænge ser du?*

***Avanceret:** Gå ind på **www.neo.sci.gsfc.nasa.gov** og find kort, der viser aktive brande, temperatur, nedbør og vegetationsindex. Vælg kort fra samme måned for tre år i en bestemt region af verden. *Kan du se en sammenhæng mellem brandhyppigheden og de andre faktorer?* Forklar.

NATGEO
Det naturlige, det manipulerede og det transformerede økosystem. ***Kapitel 1A*** handler om menneskets manipulation af økosystemer i forskellige dele af verden op gennem historien. Læs om begreberne *"det naturlige økosystem", "det manipulerede økosystem"* og *"det transformerede økosystem"*, fx i *"Geografihåndbogen"* fra Systime, 2005, 4. udgave, side 280-288.

1) Forklar hvordan ændringen fra naturligt til manipuleret økosystem og fra manipuleret til transformeret økosystem påvirker klimaet lokalt og globalt. Kig både på hvordan ændringen påvirker økosystemet direkte (fx ændring i plantedække, vandafstrømning, fordampning og vindforhold), og på hvordan økosystemet påvirkes indirekte (fx gennem brug af gødning eller understøttelse af en større befolkning af mennesker).

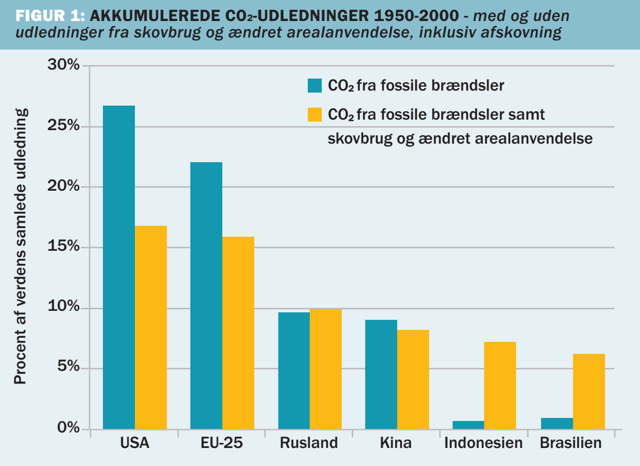
2) *Hvor tror du, udviklingen af økosystemer bærer hen? Hvordan vil det transformerede landskab se ud i Brasilien og i Danmark om 100 eller 200 år?*

Introduktion til klimaforandringer
1B | SIDE 10

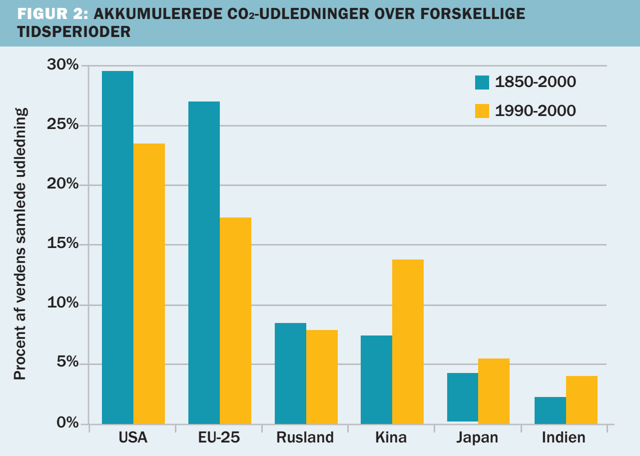
NATGEO / SAMF
Ansvaret for at tackle klimaudfordringen: dataanalyse og etik

1) Brug figurerne til at sammenligne forskellige landes klimapåvirkning. *Hvad fortæller de om de enkelte landes ansvar for at tackle klimaudfordringen? Hvilke tal og facts kunne hjælpe dig med at vurdere dette spørgsmål bedre?*

FIGUR 1: AKKUMULEREDE CO_2-UDLEDNINGER 1950-2000 *- med og uden udledninger fra skovbrug og ændret arealanvendelse, inklusiv afskovning*



FIGUR 2: AKKUMULEREDE CO_2-UDLEDNINGER OVER FORSKELLIGE TIDSPERIODER



Kilde: World Resources Institute, 2005, "Navigating the Numbers", figur 6-2 og 6-3, ***www.wri.org/publication/navigating-the-numbers****. Baseret på data fra Climate Analysis Indicators tool,* ***cait.wri.org****.*

2) Find ud af hvordan Danmark placerer sig på den internationale rangliste over CO_2-udledning pr. land og pr. indbygger. Brug fx datasættet på **cait.wri.org**, hvorfra data kan downloades, så du kan lave din egen præsentation. *Hvor stor en udledning har Danmark pr. indbygger sammenlignet med USA, Kina og andre EU-lande?*
3) *"Greenhouse Development Rights"* er et koncept udviklet af en svensk og en amerikansk tænketank til at fordele ansvaret for klimaindsatsen. Find et resumé af rapporten *"The right to development in a climate constrained world"* på **www.gdrights.org/wp-content/uploads/2009/01/gdrs_execsummary.pdf**. *Hvilke faktorer medregnes? Hvad er konceptets styrker og svagheder?*

NATGEO / SAMF
Information om havstigninger – vurder stigningen, hvor du bor

1) I 2010 skønnede man, at vandstandsstigningen i Danmark vil blive ca. en halv til én meter over de næste 100 år. Find ud af hvor meget vandet vil stige over de næste 100 år ifølge Dansk Meterologisk Instituts (DMI's) vurdering. Kig på **www.dr.dk/vandetstiger** *– hvad betyder forudsigelserne, hvor du bor?*
2) *Hvilke prioriteringer skal politikere og virksomheder foretage i forberedelserne på klimaforandringerne?* Kig fx på **www.klimatilpasning.dk**. Undersøg om politikere og embedsfolk i din kommune og/eller på landsplan følger eksperternes anbefalinger.

NATGEO / SAMF
Sårbare lande

Find østater, som måske vil blive udslettet, fx Maldiverne og Tuvalu. På hjemmesiden **www.FaceTheClimate.org** kan du læse om samfundet på Tuvalu. *Hvordan reagerer de på forudsigelsen om, at deres land kan blive oversvømmet? Hvordan ville du selv reagere?*

Skovenes rolle i klimaforhandlingerne
1C | SIDE 14

SAMF
FN og klimaet

1) **Undersøg FN-systemet inden for klimaspørgsmål** – kig på organogrammet i kapitel 1 C og vælg en konvention og mindst ét andet organ at undersøge nærmere. Redegør for, hvad de arbejder med, og hvordan beslutninger træffes.
2) **Undersøg forskellen på en *deklaration*, en *resolution*, en *konvention* og en *protokol*** i FN. *Hvem bestemmer, om de træder i kraft? Hvordan håndhæves de?* Undersøg de formelle og indholdsmæssige forskelle mellem Klimakonventionen og Kyotoprotokollen. Bed evt. en embedsmand eller miljøorganisation forklare, hvordan de to instrumenter virker.

***Avanceret: Brug nettet til at finde et organogram over hele FN og undersøg FN's budget.** *Hvor høj prioritet har arbejdet med fattigdom, klima og andre miljøspørgsmål i forhold til andre af FNs opgaver? Synes du prioriteringen virker fornuftig?*

NATGEO / SAMF
Interviews: Hvordan kan man måle klimagevinsten fra skovbevaring?


Foto: IISD

EN MILJØORGANISATION FORKLARER
John Lanchbery fra Royal Society for the Protection of Birds i England har fulgt klimaforhandlingerne siden 1990'erne. Han siger:
"En af ulemperne ved det oprindelige forslag om skovbevaring i klimaforhandlingerne i 90'erne var, at det ikke var klart, præcis hvad man skulle belønne. Hvad er det egentlig, vi måler skovbevarelsen i forhold til? Gætter vi på, at det hele ville blive fældet, hvis vi ikke gjorde noget? Det er rimeligt kompliceret at udregne, hvor mange tons CO_2, vi har sparet nu og her ved at redde en skov fra tømmerhugst..."


Foto: IPCC

BRASILIENS UDGANGSPUNKT
Brasiliens skovforhandler, Thelma Krug, har i over 10 år deltaget i klimaforhandlingerne og de tekniske evalueringer af, hvordan skov spiller ind i dem. Hun forklarer her problemerne med usikkerhed og data for skovfældning, og hvorfor hun mener, det er vigtigt at fokusere på belønning af reduktion i udledninger fremfor skovbevaring:
"Når man taler om at reducere udledninger fra afskovning, taler man simpelthen om at mindske eksisterende udledninger. Disse eksisterende udledninger kan checkes og verificeres. Satellitovervågning er meget brugbart til dette – jeg kan se, hvad jeg havde af skov tidligere, og sammenligne med i dag. Hvis jeg kender mine tidligere udledninger, kan jeg også se, om de bliver reduceret med tiden. For eksempel har Brasilien estimeret den årlige afskovning i Amazonia siden slutningen af 1980'erne. Jeg behøver nu kun anslå, hvor meget vi har udledt grundet denne afskovning – jeg skal ikke til at anslå hvor meget kulstof, der er oplagret i hele skoven.
I 1990'erne og helt op til 2005 diskuterede man at belønne skovbevaringsprojekter, som skulle reducere fremtidige udledninger, man mente ville finde sted. For at dokumentere indsatsen var det meningen, man skulle vise, at mængden af kulstof i skoven var konstant. Det er imidlertid ren spekulation, om afskovningen ville have fundet sted, så gevinsten for klimaet er usikker. Hvis man skulle anslå, hvor meget afskovning, der vil finde sted, skulle man lave fremtidsscenarier. Men forudsætningerne for disse er som regel behæftet med stor usikkerhed.
Skovbevaring er derfor blot en del af den indsats, et land kan sætte gang i for at reducere udledningerne fra afskovning. Det er en forebyggende indsats, hvis nøjagtige klimaeffekt aldrig vil blive kendt".

Spørgsmål:
1) Forklar hvorfor det er svært at måle den nøjagtige gevinst for klimaet ved at bevare et område med skov. Forklar fordelen ved i stedet at måle ændringer i udledninger. *Kan du finde nogle ulemper ved det? Hvordan kunne man undgå dem?*
2) Vælg et af de problemer, som klimaforhandlerne skal løse for at lave en skovaftale, der er nævnt i kapitlet. Beskriv problemet og de mulige løsninger nærmere. Kig fx i *"The Little REDD Book"* eller på det kritiske website **www.redd-monitor.org**. Meget af materialet er på engelsk, men en del findes også på spansk og fransk. Se fx publikationer om skov og klima på **www.forestpeoples.org**

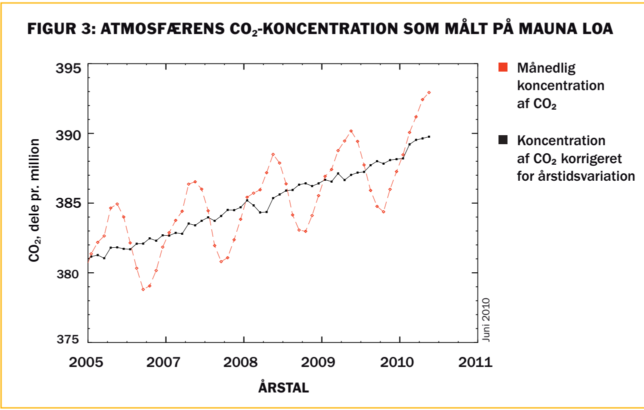
2 | Økosystemer i forandring

Skovenes regulering af klimaet 2A | SIDE 18

BIO / NATGEO/ IT / MAT

Årstidernes betydning for atmosfærens CO_2-indhold:
Denne figur viser stigningen i atmosfærens CO_2-indhold fra 2005-2010. Figuren er baseret på målinger fra Mauna Loa på Hawaii lavet af *Scripps Institution of Oceanography*. Nedenstående fremstilling er lavet Dr. Pieter Tans fra Earth System Research Laboratory ved den amerikanske institution National Oceanic and Atmospheric Administration.

FIGUR 3: ATMOSFÆRENS CO_2-KONCENTRATION SOM MÅLT PÅ MAUNA LOA



1) Find kildedata til figuren på **www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/** og plot din egen version af denne figur med data for CO_2-koncentrationen fra 1957 og frem til idag.
2) Forklar årstidsvariationen, som du ser på figuren – kig i kapitlet eller på nettet efter hjælp.

NATGEO / SAMF

Problemer med skovdefinitionen - oplæg til diskussion

Kig på FAOs definition af en skov (***figur 1 i kapitel 2A, Skovenes regulering af klimaet***). Forklar hvorfor at den indebærer, at man kan hugge gevaldigt meget træ, uden at skoven statistisk set er ryddet, selvom fx CO_2-udledningen og fordampningseffekten påvirkes med hvert træ, ikke med det definerede skovareal. *Hvad betyder det, hvis man bruger FAOs definition af skov i en klimaaftale, der belønner lande for at fælde mindre skov end tidligere? Hvilke ekstra definitioner eller målsætninger har man brug for?*

NATGEO / FYS / KEMI / BIO

Vand som drivhusgas og vands fordampningsvarme
Vanddamp er en drivhusgas – den er faktisk vigtigere end CO_2, fordi der er mere af den. Varm luft kan indeholde mere vanddamp end kold luft, så vanddamp indgår lokalt i en positiv spiral, der gør klimaet varmere og varmere (mere varme, mere damp, mere varme osv.

1) Undersøg praktisk forskellen på varm og kold lufts kapacitet til at indeholde vanddamp, fx ved at komme lidt vand i bunden af en rundbundet flaske, sætte prop i og langsomt opvarme den over en bunsenbrænder til proppen hopper af.
2) Undersøg praktisk varmeoptaget når vand fordamper; følg fx opskriften her: **www.hamel.dk/fysik/fysikb/Vands_fordampningsvarme.pdf**. Forklar sammenhængen mellem vands fordampningsvarme og den nedkølende effekt af en skov.
3) Mål forholdet mellem overfladeareal og bladvolumen på en nål fra et fyrretræ modsat et blad fra et løvtræ. *Hvilken sammenhæng er der mellem bladenes areal og den fordampning, der sker fra dem? Hvorfor er det en fordel at have et relativt lille bladareal i kolde egne?*

NATGEO / FYS

Lysets refleksion (albedo) ved forskellige overflader

1) Sammenlign kvalitativt albedo fra forskellige overflader ved forskellige vinkler, forskellige farver, og forskellig ruhed. Forklar hvordan indstråling og udstråling hænger sammen og mål om muligt udstråling fra forskellige overflader. For at lave et måleeksperiment, følg fx opskriften her: **www.fys.dk/nfa/05/eksperimenter/08.php**.
2) Anslå udfra tabellen, hvad albedoændringen vil være i henholdsvis tropiske og nordlige egne, når skov laves om til marker/græsningsarealer eller omvendt. Forklar hvorfor mere skov kan påvirke jordens varmebalance både positivt og negativt. *Hvad kan gøre, at forskerne har svært ved at anslå størrelsen på albedoændringerne præcist?*

TABEL - ALBEDO VED FORSKELLIGE OVERFLADER

Spejl	Tæt på 1,0
Havoverflade	0,03-1,00*
Nyfalden sne	0,95
Gammel sne	0,40
Havis	0,30 – 0,45
Gletcher	0,20 – 0,40
Ørken/sand	0,20 – 0,45
Bar jord, lys og tør	0,40
Bar jord, mørk og våd	0,05
Græs 1 meter	0,15
Græs 20 centimeter	0,25
Afgrøde	0,17-0,25
Løvskov med blade	0,14-0,20
Løvskov uden blade	0,12-0,14
Nåleskov	0,08-0,14

**afhænger af solens vinkel*

Kulstof i kredsløb 2B | SIDE 22

BIO / NATGEO/

Skov og kulstof – lidt talgymnastik

1) Brug ***figur 4 i kapitlet*** og opskriv den gennemsnitlige værdi for mængden af kulstof per hektar i en tropisk regnskov, en tempereret løvskov og en tempereret nåleskov. Lav et overslag over hvor meget kulstof, der er oplagret i en skov på størrelse med Rold Skov (omkring 80.000 hektar) i forskellige egne af verden.
2) Omregn kulstof-indholdet i de 80.000 hektar store skove ovenfor til CO_2-ækvivalenter ud fra atomvægten af C og CO_2. Sammenlign med danskernes årlige udslip af drivhusgasser, som i 2007 var 66 millioner tons CO_2-ækvivalenter.

BIO / NATGEO

Skovens kulstof - over og under jorden

1) Find kort over jordbundens og vegetationens indhold af CO_2 over hele kloden på **www.earthtrends.wri.org/text/climate-atmosphere/maps.html**. *Hvor i verden er der mest kulstof oplagret over og under jorden? Hvor er der mest samlet, og hvordan stemmer kortet overens med kortet over skovenes udbredelse **side 8-9**?*
2) *Hvordan ville I måle indhold af C over og under jorden i en skov?* Mål et stykke træ og anslå mængden af CO_2, der bliver udledt, hvis træet brændes af. Mål også kulstofindholdet i et helt træ: Mål stammens størrelse og brug procentomregning til at finde det samlede indhold ud fra ***figur 5 i kapitel 2B, Kulstof i kredsløb***.

BIO / KEMI

Respiration, iltsvind og metan

1) Forklar hvorfor dræning af moser og vådområder er skyld i store udledninger af CO_2. Brug informationen i kapitlet om aerob og anaerob respiration samt din viden om, hvordan forbrænding foregår.
2) Når vådområder får tilført meget næring pga. udvaskning af næringsstoffer i jord, enten pga. erosion eller pga. for meget gødning, skaber det en opblomstring af alger, der, når de dør, falder ned mod bunden og bliver omsat. Hvis de omsættes uden ilt, kan der dannes metan som beskrevet i kapitlet.

Undersøg om der dannes ekstra metan i forbindelse med iltsvind i danske farvande. Læs for eksempel herom på Danmarks Miljøundersøgelsers side, **www.dmu.dk/foralle/Vand/Iltsvind**. *Hvad er iltsvind, og hvilke konsekvenser har det? Er der en forbindelse mellem den stigende hyppighed af iltsvind i danske fjorde og de stigende udledninger af næringsstoffer fra vores marker?*

BIO / FYSIK / NATGEO / SAMF

Det elektromagnetiske spektrum og satellitovervågning af skovene:

Brug undervisningsforløbet på **www.earthobservatory.nasa.gov/Experiments/ICE/panama** som inspiration til en undersøgelse af, hvordan satellitovervågning fungerer, og hvordan det bruges til at overvåge afskovningsraten i lande med store skovområder. *Hvorfor er der specielt meget nærinfrarød stråling fra vegetation? Er satellitovervågning nok til at sikre, at skoven ikke udtyndes og dermed mister noget af sin værdi for klimaet?*

BIO

***Avanceret: Lattergas og nitrogencyklus**
Rydning af skov og efterfølgende dyrkning af jorden påvirker også atmosfærens indhold af drivhusgassen N_2O (lattergas). Gassen dannes, når organisk stof nedbrydes – både når ammoniak fra eksempelvis gylle omdannes til nitrat, og når nitrat omdannes til nitrogen (N_2). Fordi der udledes meget lattergas, når man bruger gødning, bidrager lattergas med omkring 10 % af de samlede danske udledninger af drivhusgasser. Tropiske skoves jordbund er en naturlig kilde til lattergas, og også den bliver påvirket af skovfældning. Det internationale klimapanel rapporterer, at man har observeret en 30 % stigning i lattergasudslippet i områder med tømmerhugst, sandsynligvis fordi der bliver sat gang i omsætningen.

Kortlæg nitrogenens cyklus. Identificér præcis hvor lattergas dannes og hvilke processer, der bidrager til det. *Hvordan påvirker mennesker cyklussen, og hvad kan vi gøre for at mindske udledningerne?*

Klimaforandringernes indflydelse på verdens skove 2C | SIDE 28

BIO / NATGEO

Arters udbredelse når klimaet ændres

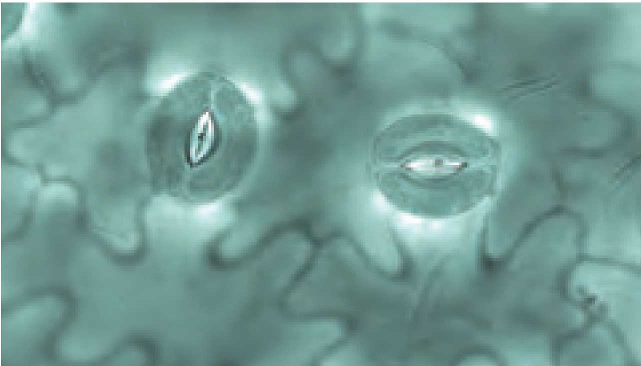
1) **Repetetion:** *Hvilke arter kan vi ifølge kapitlet forvente indvandrer i Danmark, når klimaet ændres? Hvordan ser de ud? Hvilke problemer giver ændringerne i arternes udbredelse, og giver de nogle muligheder?*
2) **Arters uddøen:** *Hvilke arter rundt om i verden er ifølge kapitlet særligt truet af klimaforandringerne?* Undersøg hvor mange arter udryddes årligt. *Hvor mange flere forsvinder i disse år end ved naturens "normale" niveau? Hvorfor?* Find information fra fx the International Union for the Conservation of Nature (IUCN), WWF Verdensnaturfonden og regnskovsmediet Mongabay. Se **rainforests.mongabay.com/0908.htm**.
3) **Urtidens klima i Danmark:** *Hvilke træer er indvandret til Danmark hvornår?* Kig fx i guiden **www.sl.life.ku.dk/upload/dansktrees.pdf**. Identificér de naturlige danske træarter i jeres omgivelser (fx bøg, hassel, lind, skovfyr, eg, avnbøg, rødel). Tag fotos og lav en præsentation af træerne – gerne kreativt!

BIO

Spalteåbningers regulering af fordampning og CO_2-optag fra planter

1) Planter udveksler blandt andet vand, ilt og kuldioxid med omgivelserne gennem spalteåbninger, der ofte findes på undersiden af blade. Kig på aftryk af spalteåbninger i mikroskop, og forklar hvordan spalteåbningernes størrelse reguleres af luftens fugtighed. Aftrykkene kan laves med neglelak eller lim. Brug fx **www.fiberinternet.dk/mettebruun/ebb/Bladets bygning.pdf** ▶ som opskrift til denne og den følgende praktiske øvelse.

2) Forklar hvorfor planter har brug for at kunne regulere spalteåbningernes størrelse. Forklar også hvorfor et lavt CO_2-indhold i luften kan udsætte planten for tørkestress. Kig i teksten og/eller brug din viden fra forsøgene om vanddamp side 72 under ***Skovenes regulering af klimaet***.



To spalteåbninger omgivet af store overhudsceller (fra en julerose). Selve spalten mellem de to læbeceller er ca. 0,02 millimeter lang. *Foto: Lise Bolt Jørgensen.*

SAMF / NATGEO / MEDIE / ENG

Urtidens klima og klimaskeptikerne

For 7 millioner år siden var CO_2 på sammen niveau som nu. *Er det et argument for, at klimaforandringerne i dag ikke er menneskeskabte?*

1) Find en graf som viser CO_2-koncentrationen og temperaturen så langt tilbage i tiden som muligt. Kig fx i Det internationale klimapanels 4. rapport, *"IPCC Fourth Assesment Report"*, kapitel 6, **www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/contents.html** ▶

2) Undersøg og analysér hvilke argumenter, klimaskeptikere bruger. *Kan du finde eksempler på forskere, der mener klimaforandringerne ikke er menneskeskabte eller slet ikke finder sted? Hvordan vurderer du deres argumenter?*

3) *Hvad siger Det internationale klimapanel om menneskets skyld i væksten i CO_2 og temperatur?* Kig fx her: **www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/faqs.html** ▶. Prøv i øvrigt at finde den nyeste rapport om klimaets tilstand; der er normalt en opsummering, som forklarer dette kort og klart. Analysér IPCCs argumentationsform. Sammenlign argumentationen i IPCC og blandt klimaskeptikere.

3 | Menneskerne i skoven

Tømmerhugst – væsentligt problem og en del af løsningen

3A | SIDE 34

SAMF/NATGEO

Certificering af bæredygtig skovdrift - systemet bag Forest Stewardship Council (FSC)

1) *Hvem bestemmer reglerne for FSC certificering?*

2) *Hvilke kriterier skal opfyldes for at blive FSC certificeret?*

3) *Hvordan kontrollerer man at reglerne for FSC certificeret tømmer bliver overholdt?*

Modstridende interesser

1) *Hvilke interesser kan virksomheder have i illegalt tømmer?*

2) *Hvilke interesser kan virksomheder have i bæredygtigt certificeret tømmer?*

SAMF

Definitionen på bæredygtig skovdrift:

Rapporten *"Vores fælles fremtid"* (Brundtlandrapporten) fra 1987 slog for alvor begrebet bæredygtighed fast. I rapporten defineres bæredygtig udvikling som udvikling, der *"imødekommer de øjeblikkelige behov uden at gå på kompromis med de fremtidige generationers mulighed for at sikre deres behov"* (***"Vores fælles fremtid" side 20***). I 1992 ved det globale topmøde for miljø og udvikling i Rio de Janeiro forsøgte man at oversætte begrebet til et princip for bæredygtig skovforvaltning: *"Skov skal forvaltes således, at både nuværende og fremtidige generationers behov for skovens sociale, økonomiske, økologiske, kulturelle og spirituelle goder og tjenester tilgodeses"*.

1) *Mener du, denne definition på bæredygtig skovdrift er god? Hvor-for/hvorfor ikke?* Kig på den oprindelige tekst på **www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-3annex3.htm** ▶, paragraf 2(b), og skriv ned, hvis du synes, der mangler nogle af skovens tjenester til mennesker på listen i paragraffen.

2) *Hvilke uoverenstemmelser kunne opstå på grund af forskelligartede opfattelser af, hvor stort menneskers behov for skovens goder er, og om mennesker tæt på skoven har samme ret til dens goder, som folk langt væk?*

SAMF

Lovgivning om ulovligt og bæredygtigt tømmer

I USA har man loven The Lacey Act og i Europa har man ordningen Forest Law Enforcement, Governance and Trade (FLEGT), som skal sikre, at der ikke handles med ulovligt træ i landene. Undersøg, om initiativerne virker – kig fx på **www.eia-international.org** samt **www.illegal-logging.info** ▶.

Olieudvinding og minedrift i skovområder - en trussel mod verdens klima

3B | SIDE 38

SAMF/NATGEO

Oliefelter og miner i regnskoven på GoogleEarth

1) Brug UNEPs digitale atlas, *"Atlas of our Changing Environment"*, **www.na.unep.net/digital_atlas2/google.php** ▶, hvorfra billeder kan loades over i GoogleEarth. Find diamantminen i Angola.

2) Brug USA's National Geophysical Data Centers database over naturgasafbrænding (gas flaring) i forskellige lande, som kan downloades til GoogleEarth fra **ngdc.noaa.gov/dmsp/interest/gas_flares.html** ▶. Som man kan se på billedet i ***kapitel 3B***, kan naturgasafbrændinger give et hint om, hvor olieudvinding finder sted i og uden for regnskoven. Find områderne med olieudvinding i Ecuador. Find også ud af, hvorfor man brænder naturgassen af.

3) Beskriv de olie- og minefelter, du har fundet. *Hvordan ser de ud fra luften? Hvor store er de? Kan I se på satellitfotosne, om områder med olie- og mineraludvinding fører veje og mennesker med sig?* Kig gerne på de fotos, folk har lagt ind på GoogleEarth fra rejser i områder med olie eller miner.

4) Der udvindes også olie i andre sårbare naturområder end netop regnskovene. Udpeg nogle af dem.

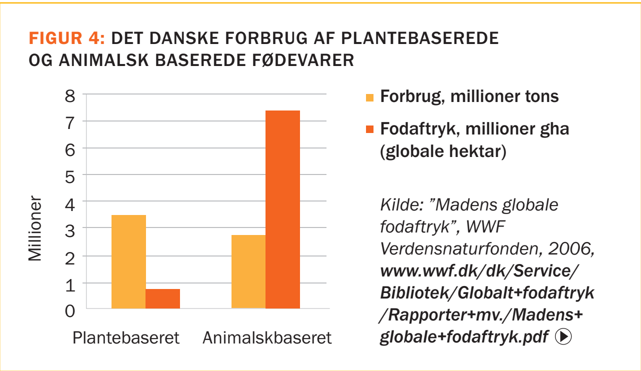
Befolkningstilvækst og skovrydning

3C | SIDE 42

SAMF/NATGEO:

Kostens sammensætning og presset på naturarealerne

1) *Hvad fortæller figuren?* Læs om globalt fodaftryk i teksten.



2) Brug EarthTrends eller FAOSTAT/Food Balance Sheets for at finde data for mængden af kød og andre fødevarer tilgængelig pr. person pr. år i DK og andre lande. *Hvor meget er kødforbruget steget i Danmark, i Afrika og i Verden samlet siden 80'erne? Siden 60'erne?* Find data for kødforbruget i verdens vigtigste regioner fra 60'erne og så langt frem du kan, download dem som Excel-ark til din computer og opstil en graf, som viser den historiske udvikling. *Hvorfor tror du udviklingen har været, som du ser?*

SAMF/NATGEO

Olie i Ecuadors regnskov

Af Karoline Nolsø Aaen

Case1: Afpresning eller retfærdig handel?

- Yasuní Nationalpark i det sydamerikanske land Ecuador er en del af Amazon-regnskoven. Yasuní er et af verdens mest artsrige områder, hvor mere end 1700 forskellige plantearter, 170 pattedyrarter og 600 fuglearter findes. Mange af arterne er truede. Skoven er udnævnt som UNESCO Biosphere Reserve, hvilket betyder, at der er international interesse i at bevare området for fremtiden.
- Olieudvinding er imidlertid tilladt og skoven er opdelt i koncessionsblokke, hvori adskillige udenlandske og nationale olieselskaber er i gang med at udvinde olie.
- Lokal og international modstand er stor, men efterspørgslen på olien er endnu større, og den ecuadorianske regering har allerede underskrevne aftaler om fortsat udvinding.
- Den ecuadorianske regering har i 2007 påpeget, at det internationale samfund bør betale Ecuador for ikke at udvinde olien. En sum der skal svare til 50 % af den indtægt landet ellers ville have, hvis olien blev solgt til det internationale marked.

Spørgsmål: *Hvad kan man gøre fra det internationale samfunds side? Er det ok at kompensere fattige lande for ikke at udvinde olien? Hvordan sikrer man, at skovområder bevares for fremtiden, når efterspørgslen på olie er så stor? Hvem er ansvarlig for beskyttelse af skove: staten, olieselskabet, forbrugerne eller de folk, der investerer deres penge i olie?*

SAMF/NATGEO

Case2: Chevron-Texacos jungleeventyr

- I Ecuador ledte olieselskabet Chevron-Texaco mere end 72 milliarder tønder olie og kemisk spildevand ud på landområder og i floder i perioden 1972-1989 ifølge ***amazonwatch.org*** ▶. Det svarer til mere end 7 gange Exxon-Valdez forliset udfor Canadas vestkyst i 1989.
- Forureningen har resulteret i akkumulering af giftstoffer i dyrelivet, svært forurenede floder og usædvanlig mange kræftramte børn og voksne.
- Chevron-Texaco nægter at rense området efter sig. En retssag var fortsat i gang i 2010, nu 20 år efter forureningen, for at få selskabet til at vedstå sig sit ansvar og kompensere for de liv, der er mistet som følge af forureningen.

Spørgsmål: *Hvad er status i retssagen i dag?* Undersøg hvad Chevron-Texaco bruger som forklaring på, hvorfor de ikke skal rense området op. *Er det rimeligt? Hvilke andre oliefirmaer opererer i dag i regnskoven? Er deres adfærd anderledes end Texacos for 30 år siden?*

NATGEO
Database- og informationssøgning

Undersøg trends i den globale udvikling inden for fødevareproduktion og befolkningstilvækst som fx: Samlet fødevareforbrug i forskellige regioner og lande gennem tiden (vist som kalorier pr. indbygger pr. dag), antal hektar natur som konverteres til landbrugsjord hvert år, areal anvendt til biobrændstoffer. Brug EarthTrends, **www.earthtrends.wri.org**, eller FAOSTAT, **faostat.fao.org**. Kig fx under Resources > ResourceSTAT > land, SUA/FBS > Food Balance Sheets, Food Supply samt Food Security på FAOSTAT. Gå på opdagelse; ikke alle data er tilgængelige i alle år for alle lande.

NATGEO
Globalt fodaftryk

1) Hvad er et globalt fodaftryk? Find den nyeste *"Living Planet Report"* fra WWF Verdensnaturfonden og sammenlign forskellige landes globale fodaftryk. Giv bud på forklaringer.
2) Undersøg Danmarks globale fodaftryk og diskutér muligheder for reduktion.
3) Undersøg dit eget/holdets/klassens/uddannelsesinstitutionens globale fodaftryk og diskutér muligheder for reduktion.

SAMF / NATGEO
DEBAT: Land-grabbing

Forsøg at finde information om mængden af "land-grabbing" (fremmede regeringer og virksomheders opkøb af land) i Afrika og andre steder. Argumentér for og imod "land-grabbing".

DEBAT: Biobrændsel

Find data for forbrug af biobrændstoffer i dag. *Hvilke typer findes der? Hvilke krav stilles der til biobrændsler i EU og Danmark?* Opstil argumenter for og imod biobrændstoffer. *Skal de reguleres mere?*

SAMF / NATGEO / SPROG (SPANSK, ENG)

Flere sojabønner, mere gift
Færre bønder og flere fattige

ARGENTINA SOM EKSEMPEL

Foto: SXC

Af Knud Vilby
På ti år er produktionen af sojabønner i Argentina vokset fra 10 millioner tons til 50 millioner tons pr. år. Der dyrkedes i 2009 sojabønner på 18 millioner hektar, eller halvdelen af Argentinas samlede landbrugsareal. Men ifølge den internationale non-profit organisation GRAIN, der kæmper for bæredygtigt landbrug og biologisk mangfoldighed, har udviklingen i Argentina betydet, at landet, der tidligere regnedes for et af verdens store "spisekamre", nu er netto importør af fødevarer. Antallet af mejeribrug er faldet fra 30.000 til 15.000, der er langt færre landbrug med en rotation mellem forskellige afgrøder, og der er i det hele taget langt færre landbrug. Udviklingen er baseret på kæmpestore farme med det resultat, at mange småbønder er tvunget væk fra landbruget. Udviklingen har skabt nogle få meget rige landbrugsselskaber, men den har også skabt fattigdom

Landbruget trænger samtidig ind på Argentinas skove. Hvert år fældes der ifølge GRAIN mere end 200.000 hektar oprindelig skov. Selvom ikke alle Argentinas skove indeholder lige så meget kulstof pr. hektar som regnskoven i Amazonbækkenet, så er dette stadig meget alvorligt for både klima og naturlig mangfoldighed.

Næsten alle de sojabønner, der plantes, er såkaldt genmodificerede sojabønner udviklet af firmaet Monsanto. De er udviklet til at tåle ukrudtsmidlet Roundup Ready (RR), der også produceres af Monsanto. Det betyder, at man kan sprøjte markerne med RR og slå ukrudtet ihjel, uden at sojabønnerne tager skade. Aktivstoffet i Roundup Ready er glyfosat, og forbruget af glyfosat i Argentina er vokset fra 14 millioner liter i 1996 til 200 millioner liter i 2008. Der er sket en femdobling af produktionen af sojabønner, men brugen af dette ukrudtsmiddel er steget langt kraftigere.

I de sidste par år er der opstået forskellige slags ukrudt, som er resistente mod ukrudtsmidlet. RR kan ikke længere slå dette ukrudt ihjel. Man taler om såkaldt super-ukrudt, som giver de kommercielle landbrugsfarme store bekymringer.

Roundup Ready er et forholdsvis uskyldigt ukrudtsmiddel, og det var et af argumenterne for at introducere denne type af genmodificerede sojabønner sammen med RoundupReady. Men nu fører superukrudtet til, at man begynder at bruge langt farligere ukrudtsmidler, blandt andet midler med atrazin, som er forbudt i EU, fordi det kan forgifte grundvandet. I et studie fra organisationen "Friends of the Earth" har eksperter anslået, at man skal bruge 25 millioner liter af andre, stærkere og farligere ukrudtsmidler årligt for at bekæmpe superukrudt. Det giver øget sundhedsrisiko for både mennesker og dyr og kan forurene vand og jord.

Sojabønnerne dyrkes som såkaldt monokultur på meget store kommercielle farme. Den samme afgrøde dyrkes på samme jord år efter år, og det øger behovet for bekæmpelse af ukrudt og skadedyr. Det er en meget avanceret mekaniseret form for produktion. Det skønnes, at der kun kræves en enkelt arbejder pr. 500 hektar med sojabønner. Udviklingen har derfor også øget uligheden i Argentina. Landbruget domineres nu af nogle få meget store og velhavende landbrug.

Argentina er et klart eksempel på en udvikling med mere ensidig dyrkning af en enkelt afgrøde på bekostning både af skove og et mere alsidigt og miljøvenligt landbrug. Men der er tilsvarende eksempler andre steder i Latinamerika.

Sojabønner er en afgrøde, der kan anvendes til et utal af formål. Det er meget vigtigt som husdyrfoder, men det er også en råvare for produktion af biobrændstof.

Spørgsmål:
1) Redegør kort for udfordringen i, at vi får flere mennesker på planeten de næste år og samtidig gerne vil bevare naturen og beskytte os selv mod klimaforandringerne. *Hvordan illustrerer sojaproduktionen problematikken?*
2) Find tal på FAOSTAT for udviklingen i sojaproduktionen på verdensplan og i de største producent- og importlande. Præsenter udviklingen i grafer. *Hvor meget soja importerer Danmark? Er mængden stigende?*
3) Undersøg de sociale problemer, sojaproduktionen har skabt for Wichi-folket og andre oprindelige folk i Argentina. *Hvordan kunne firmaerne og regeringen forbedre tilstanden? Har de allerede forsøgt?* Søg på nettet – meget information om soja og sociale forhold er tilgængeligt på spansk og engelsk.
4) Friends of the Earth International har i 2009 fået lavet et studie, som viser, at det er muligt at mætte alle munde i 2050 uden brug af ultra-intensivt landbrug og uden yderligere skovrydning. Find studiet *"Eating the Planet"*, **www.ciwf.org.uk/what_we_do/factory_farming/eating_the_planet.aspx** og redegør for hovedkonklusionerne. *Hvad er studiets svage og stærke punkter? Hvad skal der til for at ønskescenariet går i opfyldelse?*
5) Opstil og diskutér dine muligheder for at påvirke:
Befolkningsudviklingen / Stigning i landbrugets udbytte / Inddragelse af nye landbrugsarealer / Ulighed og sult i verden. Lav mind map over udfordringer, muligheder og trusler.

Fattigdom fælder skoven - oprindelige folk forsvarer sig

3D I SIDE 46

SAMF
Hvordan tackler vi fattigdom?

Oplist de muligheder og tiltag for at reducere fattigdom i verden, der nævnes i kapitlet. Undersøg nogle af dem nærmere og vurdér fordele og ulemper ved dem. Inddrag fx internationale gældsvilkår, handelsforhold, produktion og produkter.

NATGEO
Oprindelige folk og skovbevaring

1) Forklar ud fra din viden fra kapitlet, hvorfor oprindelige folk er nogle af de bedste til at beskytte de resterende regnskove, og hvad der skal til, for at de har gode muligheder herfor.
2) Find satellitbilleder af nationalparker med skov og undersøg, om der er oprindelige folk (brug GoogleEarth; se opgaverne under ***Kapitel 1A, Menneskets udledninger af drivhusgasser i skoven*** samt ***3B, Olieudvinding og minedrift i skoven***.

SAMF
De multinationale selskaber

1) Undersøg hvor stor en omsætning multinationale olie- og tømmerfirmaer har. Sammenlign med Danmark og forskellige u-landes bruttonationalprodukt.
2) Den danske aftale med A. P. Møller om rettigheder og afgifter i forbindelse med udvinding af naturgas og olie har i mange år mødt skarp kritik fra flere danske politisk partier for at være ufavorabel for den danske stat. Undersøg hvor mange procent den danske stat får i indtægter fra naturgas og olie i den danske undergrund ifølge Danmarks aftale med A. P. Møller. Sammenlign med Bolivias 18 % for naturgas og 11 % for olie.
3) Diskutér mulige tiltag for at regulere multinationale firmaers etiske adfærd globalt.

Menneskers tilpasning til klimaforandringer i skoven

3E I SIDE 50

NATGEO / SPROG / MEDIE
Naturkatastrofer

Er der flere naturkatastrofer i dag end tidligere? Find fx information herom i nyeste rapport fra det internationale klimapanel IPCC. Find gamle og nye avisklip om naturkatastrofer - *er der flere for nylig end tidligere? Er katastroferne værre? Er der faktorer bortset fra selve klimaforandringerne, som kunne påvirke det mønster, du ser?*

SAMF/NATGEO
Klimaforandringer og oprindelige folk

Find eksempler på klimaskabte forandringer, der har stor indflydelse på oprindelige folk i dag, og beskriv problemer og mulige løsninger. Fx tørke i Bolivia pga. smeltende gletchere; risiko for pludselig oversvømmelse i Nepal pga. mere vand i gletchersøer; optøning af permafrost i det nordlige Skandinavien, som gør at samer må finde nye områder til deres vandring. Disse påvirkninger er ikke godt kortlagt endnu, så informationen er ikke nem at finde. Et sted at starte kunne være hjemmesiden for FNs Permanente Forum for Oprindelige Folks Anliggender, **www.un.org/esa/socdev/unpfii/en/climate_change.html** Brug også ressourcen **www.FaceTheClimate.org**. Oplist de konsekvenser du finder, der påvirker oprindelige folk, og forklar hvordan folkene reagerer.

SAMF/NATGEO
Tilpasning - hvad skal der til?

- Hvad gør verdenssamfundet for at hjælpe mennesker med at tilpasse sig til klimaforandringerne?
- Hvilke strategier er mest effektive ifølge FN, regeringer og NGO'er

(uafhængige organisationer)?
- Hvor mange penge er sat af til fattige landes tilpasning til klimaforandringer, og hvilke budgetter bliver pengene taget fra?
- Hvad er forskellen på bistand til klimatilpasning og almindelig u-landsbistand?
- Er der forskel på indsatsområdet eller på hvilken kasse, pengene kommer fra?

4 | Samfundet handler

Når markedet skal sikre bæredygtig skovforvaltning

4A | SIDE 54

SAMF/NATGEO

Regulering af skovområdet gennem CSR-udvikling i virksomheder



Foto: © Michel Gunther / WWF-Canon

Af Brian Sønderby Sundstrup, specialkonsulent vedr. CSR, FDB

Op gennem 1990erne, og ikke mindst i starten af det nye århundrede, har virksomheders forståelse af og arbejde med deres ansvar været under stærk forandring. Dette arbejde med ansvar kaldes **Corporate Social Responsibility** (**CSR**). For virksomhederne handler det om ikke blot at udvise formel respekt for love og regler i de lande, hvor de opererer, men i højere grad at forholde sig til problemer lokalt og internationalt, som de er i berøring med. Det kan blandt andet være klimapåvirkninger, miljøpåvirkninger, arbejdstager- og menneskerettigheder samt sundhed for medarbejdere eller forbrugere.

Der findes ikke en fast definition af CSR eller standarder for, hvornår en virksomhed er ansvarlig. Det handler om at udvise ansvarlighed på alle områder af forretningen udfra aktualitet, væsentlighed og påvirkningsgrad. Således kan CSR-indsatsen sprede sig fra virksomhedens investeringer, samarbejder, indkøb, produktion og salg. Der er ikke tale om lovgivning, men om at arbejde ud over lovgivningen for at skabe bæredygtige forandringer.

Samfundsansvaret kan være meget forskelligt fra virksomhed til virksomhed. Hvert enkelt firma og organisation må afklare, hvad CSR konkret betyder for dem, samt hvordan CSR-arbejdet forankres og bliver til noget, omverdenen kan forholde sig til og *"holde virksomheden op på"*. Ofte er udgangspunktet internationale erklæringer og konventioner.

På træområdet har virksomheders aktive deltagelse haft en afgørende betydning for udviklingen af eksempelvis Forest Stewardship Council-mærket (FSC), der sikrer, at træ og træprodukter er produceret bæredygtigt. FSC's regler er indgået med opbakning på tværs af erhverv og grønne og sociale organisationer og er således et godt eksempel på, at markedet kan bidrage til at regulere skovene.

Ikke alle firmaer har været lige hurtige til at bidrage til den sociale udvikling, og der er eksempler på, at en virksomhed pludselig har set sig selv hængt ud i medier for at bidrage til voldsom rovdrift på naturskovene og medvirke til sociale og samfundsmæssige problemer. Mange virksomheder har lært, at strategisk CSR-arbejde kan vende mediernes og interesseorganisationernes negative omtale til positiv opmærksomhed og øget omsætning.

Således findes der også virksomheder i Danmark, som arbejder for at have et sortiment inden for trævarer, der er 100 % FSC-certificeret, eller har mål om at øge andelen af varer, der lever op til FSC-kriterierne.

Typisk er sådanne målsætninger tæt koblet til en lille og snæver del af virksomhedens aktiviteter eller varer. FSC er således mest udbredt inden for møbler og havemøbler, hvor der i dag er størst fokus og størst konkurrence. Men der er langt mellem FSC-strategier og målsætninger, når vi bevæger os væk fra "møbelskoven" og mod produkter som fx papir, pap, emballage og tryksager.

De fleste virksomheder, som har FSC-certificerede produkter i deres sortiment, kommunikerer også udadtil, hvordan FSC er med til at løse sociale og miljømæssige problemer. Men en ansvarlig indfaldsvinkel bør være, at virksomhederne som en selvfølge har et ansvar for at "tilbyde" kunderne FSC-mærkede produkter. Det anskueliggør de begrænsninger, der kan være i at forvaltningen af verdens skove sker gennem markedet. *For hvori er virksomheders forpligtelse? Gør markedet virksomhederne reaktive, eller gør et fremtidigt markedspotentiale virksomhederne proaktive?* Arbejdet omkring FSC blandt virksomheder i dag er fortsat mest det første.

Spørgsmål:
1) Find forskellige ikke-tømmerprodukter, som er årsag til skovrydning. *Hvilke typer virksomheder har et medansvar?*
2) Find virksomheder med CSR-politik og diskutér deres effekt. Kontakt evt. virksomheden for at høre hvordan de bruger deres politik i hverdagen. *Hvilke problemer og succeser har de haft?*
3) Find virksomheder med FSC-politik og diskutér om den er tilstrækkelig i forhold til den enkelte virksomhed.
4) Diskutér i klassen om I mener, det er vigtigt, at en virksomhed har en CSR-politik. *Vil du arbejde for en virksomhed, som ikke har? Er der nogen ting du i hvert fald ikke vil være med til at din virksomhed gør? Hvad med din bank – betyder det noget, hvad den investerer din opsparing i?*
5) *Hvad er regeringens rolle? Skal den stille minimumskrav til virksomheders CSR-arbejde? Skal den stille strengere krav til virksomhedens produkter? Eller skal den overlade det til virksomhederne selv og forbrugere og medier at sikre ansvarlighed?*

Træ – en klimavenlig råvare?

4B | SIDE 58

NATGEO / MAT

CO_2-regnskab for træprodukter

1) Forklar ud fra din viden i kapitlet, hvorfor det er svært at udregne det nøjagtige CO_2-regnskab for et enkelt træprodukt. *Kan det være værre at bruge træ end kul eller olie til opvarmning?*
2) Forklar hvordan klimaregnskabet for træprodukter kan påvirkes hvis:
- du bruger træet til produkter, der holder hundredvis af år
- du bruger træet til aviser, der holder et par uger
- du brænder træet i et kraftvarmeværk, hvor det erstatter kul
- du brænder træet i et kraftvarmeværk, men kunderne får så god samvittighed, at de fyrer dobbelt op for varmen
- træet kommer fra en regnskov med store mængder kulstof i træer, jord og døde plantedele, der forstyrres ved fældning
- træet kommer fra en skov plantet for relativt nylig på forladt landbrugsland.

SAMF/ NATGEO / MEDIE

Er træ et klimavenligt materiale?



DE PRIVATE SKOVEJERES PERSPEKTIV

Interview med Dansk Skovforenings informationschef, **Martin Einfeldt**, i vinteren 2010:

Dansk Skovforening mener, at et større forbrug af træ er en oplagt strategi i kampen mod klimaforandringer, og at muligheden for at udvide træproduktionen og efterspørgslen i Danmark ikke bliver udnyttet. Hvorfor ikke?
Skovene lider under kloaksyndromet. Det vil sige, at fordi skovpolitik ikke er sexet for tiden, og politikerne kun fokuserer på de områder, der er synlige, sker der intet indenfor udvikling af skovsektoren. Træ er jo ellers den oplagte løsning som energikilde, som materiale til huse og til alle mulige andre forbrugsprodukter.

Hvad siger I til bekymringen om, at øget forbrug af træ kan gå ud over truede dyr og planter, fordi de mister deres levesteder, hvis vi udnytter skovene endnu mere intensivt?
Her i Danmark er det muligt *både* at øge træproduktionen *og* biodiversiteten (mangfoldigheden af liv) i skovene. Det kan endda gøres indenfor det skovareal, vi allerede har. Løsningen er bæredygtig skovforvaltning. Der er mange tiltag, der kan bidrage.

Men skovejerne er nødt til at kunne tjene penge på at passe på naturen. Der skal være konkurrence på at levere mest muligt biodiversitet pr. hektar jord. Man kunne fx sætte en pulje af til biodiversitet i de private skove. Efter en liste af kriterier om særlige arter og levesteder, osv., kunne man så udvælge de bedste skove til støtte. Skovejerne ville til gengæld forpligtige sig til at bevare naturværdierne.

Hvis vi stimulerer efterspørgslen på træ, hvordan undgår vi så at gøre problemerne med ødelæggelse af skov i andre dele af verden større?
En eller anden form for dokumentation af træets lovlighed og bæredygtighed er der nok brug for - i hvert fald hvor det er relevant. I reglen er det jo ikke nødvendigt, men det kan blive politisk umuligt at differentiere kravene for forskellige oprindelsesområder. Fattigdom er roden til mange af problemerne, så i virkeligheden handler det også om at mindske fattigdommen.

MILJØORGANISATIONENS PERSPEKTIV

Interview i vinteren 2010 med Global Witness' **Peter Wood**, medforfatter til rapporten *"Vested Interests"*, som handler om problemer med definitionen og anvendelsen af begrebet "bæredygtig skovdrift".

Hvilke problemer ser du med markedsføring af træ som et klimavenligt materiale?
Træ fra urørt skov er ikke et klimavenligt materiale. For eksempel kan kun få af træarterne i en tropisk skov udnyttes kommercielt, men der bliver bygget veje og smadret meget skov for at få træerne ud. Træprodukter fra sådanne skove lagrer minimale mængder kulstof i forhold til, hvor meget der bliver udledt fra fældnings- og produktionsprocessen. Når vejene først er bygget, bliver skoven ofte overudnyttet eller helt fjernet, hvilket udleder enorme mængder CO_2.

Under hvilke omstændigheder ville du anse træ for at være klimavenligt?
Træ fra veldrevne skove, der har været forvaltet længe, eller fra en ødelagt skov, der er blevet restaureret. Det kan være klimavenligt, hvis man kan vise, at skoven får lov at fortsætte med at fungere som økosystem, og dens balance af kulstof vedligeholdes eller opbygges over tid. Det gælder især, når træ erstatter energikrævende materialer såsom stål.

Men nødvendigheden af selve produktet skal med i betragtning – fx ser jeg oftest FSC-mærket for bæredygtig skovdrift på reklameaviser, jeg slet ikke har lyst til at få.

"Bæredygtig skovdrift" er en betegnelse, tømmerindustrien bruger til at vise, at deres produkter er ansvarligt produceret, og som miljøorganisationer anbefaler forbrugere at gå efter. Hvad er problemet i forhold til klima?
Der er desværre ingen bredt accepteret definition på "bæredygtig skovdrift". Det betyder, at alle kan bruge ordene om alt, og det er derfor i praksis meget svært at vide, hvad de betyder.

Spørgsmål:
1) **Vurdér udtalelserne fra Martin og Peter** – *hvad er deres interesser? Er der nogen af deres udtalelser, du selv synes du skal undersøge, for at være sikker på, om det passer?*
2) Forestil dig, at du som politiker skal bruge Martin og Peters udtalelser til at forme Danmarks politik for træ og klima. *Vil du lave et program, som stimulerer forbruget af træ? Vil du kræve dokumentation for, at træet er bæredygtigt produceret? Vil du arbejde for internationale standarder for bæredygtighed? Eller noget helt andet?* Husk, du har en begrænset pengepose. Du kan overveje, om der er noget information, du mangler – og prøve at finde den.
3) *Hvad mener du om forslaget om at betale de private skovejere for at bevare biodiversitet og klima?* Læs evt. ***kapitel 4C, Skovenes markedsværdi***, for bedre at kunne vurdere spørgsmålet. Lav et kort oplæg til hvordan man kan føre forslaget ud i praksis.

Skovenes markedsværdi
4C | SIDE 62

SAMF

Økosystemgoder fra en regnskov

Identificér hvilke økosystemgoder en regnskov leverer. Inddel dem i de fire kategorier af goder: Forsyning, regulering, kultur og understøttende funktioner.

SAMF/ ENG

Capitalism and Freedom

1) Kommentér på følgende med tanke på det du har læst om offentlige og private goder *"... we might all of us be willing to contribute to the relief of poverty, provided everyone else did. We might not be willing to contribute the same amount without such assurance".* (Milton Friedman, *"Capitalism and Freedom"*, 1962, side 191).
2) Forklar hvordan samme mønster gør sig gældende i de internationale klimaforhandlinger, når landene skal forpligtige sig til at reducere deres udledninger af drivhusgasser. *Gælder udtalelsen også for viljen til at holde op med at rydde verdens skove?*

SAMF / NATGEO

Dilemmaet om offentlige goder

Find eksempler på skade på økosystemer der ikke bliver stoppet, fordi økosystemerne er offentlige goder.

SAMF

Kategorier af økosystemgoder

1) Find flere eksempler på disse fire kategorier af økosystemgoder: *rivaliserende, ekskluderende, ikke-rivaliserende, ikke-ekskluderende*.
2) Diskutér og kom med eksempler på hvordan udvikling af teknologier og niveau af forbrug af bestemte tjenester kan 'flytte' en økosystemtjeneste fra én kategori hen imod en anden kategori.

SAMF

DISKUSSION/KLASSEDEBAT: Argumentér for og imod en markedsmekanisme til at finansiere skovbevaring

Tag udgangpunkt i spørgsmålene til sidst i ***kapitel 4C, Skovenes markedsværdi***. Find debatmateriale på nettet. Hold en konference i klassen med forskellige roller til forskellige folk: oprindelige folk, miljøorganisation, amerikaner, australier, brasilianer, dansker, tuvaluaner.

SAMF

***Avanceret: Prissættelse af skovene**

Rådgivningsfirmaet McKinsey har forsøgt at evaluere prisen for at gøre en klimaindsats forskellige steder i skovsektoren. De har lavet en meget berømt figur, *"The McKinsey Cost Curve"*, som viser, hvilke klimatiltag er billige eller ligefrem betaler for sig selv og hvilke, der er dyre. McKinsey's figur er blandt andet citeret for at vise, at det er relativt billigt at forhindre en del af verdens skovrydning. Men den er også kritiseret for at være for simpel og fx ikke tage højde for den menneskelige pris ved at forhindre subsistenslandbrug.

Tag et kig på rapporten *"Pathways to a Low-Carbon Economy - Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve"* (eller en nyere version af rapporten). Find priskurven for klimaindsatsen i alle sektorer og i skovsektoren. Find herefter metoden, som er beskrevet i rapportens appendiks, og forsøg at levere konstruktiv kritik. *Hvad mener du om McKinsey-kurvens anvendelighed? Hvad er dens begrænsninger og anvendelser?*

Skovenes skæbne er i vores hænder
4D | SIDE 66

SAMF

Orienter dig i klimadebatten lige nu

Hvilke problemer står klimaforhandlere i FN og andre steder overfor lige nu? Hvilke gennembrud har der været for nylig (om nogen), og hvilke muligheder er der måske forude? Er der noget, du kan gøre for at øge sandsynligheden for, at politikerne vedtager og/eller fastholder en stærk klimaindsats?

SAMF

DEBAT: FN og klimaet

Til individuelt projekt eller hele klassen. For hvert spørgsmål opstilles argumenter for og imod.

1) Eksperter ved blandt andet FN-Universitetet har foreslået at tildele FNs sikkerhedsråd større beføjelser til at agere på klimaproblemet og miljøproblemerne, fx gennem en verdensmiljødomstol. Undersøg og forklar ét eller flere af disse forslag. *Hvad mener du/I?*
2) Bolivias regering mener, at FN bør anerkende Moder Jords rettigheder på lige fod med menneskerettigheder. Læs om dette forslag på fx **www.motherearthrights.org**. *Er det berettiget?* Forklar.
3) *Skal Klimakonventionen stille krav om, at klimaindsatsen også gavner naturen og den sociale udvikling? Eller skal den udelukkende koncentrere sig om klima?*

Gruppearbejde:
Udarbejd jeres egen klima-deklaration til FN, til Folketinget, eller til byrådet. Aflevér den gerne til en politiker og fortæl lokalpressen om det.



Nepenthes arbejder for bevarelse af verdens skove, fremme af lokalbefolkningens rettigheder og bæredygtig udnyttelse af naturressourcerne til bekæmpelse af fattigdom.

Nepenthes støtter udvikling af bæredygtig skovforvaltning og bæredygtig turisme i tæt samarbejde med den lokale befolkning og deres egne organisationer i Honduras, Nicaragua, Panama, Ecuador og Bolivia. Nepenthes deltager aktivt i debatten om klimaforandringer, naturressourceforvaltning, rettigheder og fattigdomsbekæmpelse i udviklingslande via oplysnings- og informationsaktiviteter, samt støtte til lokalbefolkningens egen fortalervirksomhed i Latinamerika.

Læs mere på **www.nepenthes.dk**



WWF Verdensnaturfondens mission er at stoppe forringelsen af Jordens naturlige miljø og skabe en fremtid, hvor mennesker lever i harmoni med naturen. Dette gør vi ved at:

- bevare naturens mangfoldighed med speciel fokus på de biologisk rigeste naturtyper på jorden: Skove, ferskvandsøkosystemer, have og kyster.
- sikre os, at vi udnytter naturens ressourcer på en bæredygtig måde.
- bekæmpe forurening og unødigt forbrug af ressourcer og energi

På skovområdet arbejder WWF Verdensnaturfonden på verdensplan bl.a. for et stop for handel med illegalt tømmer, støtte til bæredygtig tømmerhugst samt reduktion af den omfattende omlægning af skov til landbrug. For at opnå størst muligt effekt arbejder WWF Verdensnaturfonden både med politikere, virksomheder og borgere for at skabe alternativer til det nuværende overforbrug af naturens ressourcer.

Læs mere på **www.wwf.dk**



Danmarks Naturfredningsforening er landets største grønne organisation med 140.000 medlemmer og 2.000 frivillige. Foreningen arbejder for at bevare og udvikle den danske natur og for at sikre befolkningen adgang til naturoplevelser. Det har foreningen gjort siden 1911. Resultatet er en enestående række af landskaber, udsigter, levesteder for dyr og planter, der nu er sikret for fremtiden, og som vi alle sammen kan opleve og få glæde af.

Læs mere på **www.dn.dk**



FDB er en andelsforening med 1,7 millioner medlemmer og bygger på værdier som fællesskab og omtanke. FDB arbejder for et mere bæredygtigt og ansvarligt forbrug globalt, nationalt og lokalt. En del af vores overskud går tilbage til medlemmerne i form af kontante fordele og til samfundet gennem støtte til aktiviteter inden for sundhed, klima, miljø og etisk handel. FDB ejer Coop, Danmarks største dagligvarevirksomhed, som du møder som Kvickly, SuperBrugsen, Dagli'- og LokalBrugsen samt Fakta og Irma.

Læs mere om FDB og vores arbejde med ansvarlighed på **www.fdb.dk**

Videre udforskning af emner i
SKOV, klima og mennesker

Alle links er testet i juni 2010

INFORMATION OM SKOVRYDNING:
"Vital Forest Graphics": En letlæst rapport på engelsk med masser af info, data og kort om verdens skove: **www.unep.org/vitalforest**

FNs skov- og landbrugsorganisations periodiske rapporter om verdens skoves tilstand, *"Global Forest Resource Assessment"*, er den autoritative kilde til mange skovdata på lidt sværere engelsk: **www.fao.org/forestry/fra/en**

Kort der viser hvor i verden, der er mest kulstof oplagret i økosystemer: **www.earthtrends.wri.org/text/climate-atmosphere/maps.html**

LINKS OM REGNSKOVEN:
www.regnskoven.dk
www.emu.dk/gym/fag/ge/tema/regnskov.html
www.galathea3.emu.dk/klima_miljoe/regnskov.html

DET HISTORISKE PERSPEKTIV PÅ MENNESKETS BRUG AF NATUREN:
To underholdende og letlæste bøger af Jared Diamond beskriver, hvordan omgivelserne har formet menneskernes samfund og omvendt: *"The rise and fall of the third chimpanzee"*, 1992, Vintage. På dansk: *"Den tredje chimpanse"*, Nepenthes Forlag, 1992.
"Guns, germs, and steel: the fates of human societies", W.W. Norton & Company, 1997. På dansk: *"Vejen til verden af i dag"*, Akademisk Forlag, 2002.

MERE OM KLIMAFORANDRINGER:
En letforståelig rapport, der kigger nærmere på kulstofkredsløbet og den globale opvarmning:
"CO2- hvorfor, hvorfra, hvor meget" af Jes Fenger, udgivet i 2000 af Energi- og Miljøministeriet samt Danmarks Miljøundersøgelser. **www2.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_temarapporter/rapporter/87-7772-526-3.pdf**

En bredere bog, der lægger op til klimaforløb på tværs af gymnasiefag:
"Klimaforandringerne - Menneskehedens hidtil største udfordring", udgivet af Danmarks Miljøundersøgelser i 2008, **www2.dmu.dk/Pub/MB13.pdf**

Grundig website specielt til gymnasiet:
www.climateminds.dk , udarbejdet af Experimentarium.

KLIMAFORSØG:
"Naturvidenskab for alle: Jordens klima, fortid og fremtid" samt *"Naturvidenskab for alle: Bæredygtig udvikling - det økologiske fodspor"* indeholder begge masser af information og ikke mindst opskrifter på praktiske forsøg i biologi, fysik og kemi, der drejer sig om klima. Se **www.nfa.fys.dk**

Nogle forsøg findes også på **www.climateminds.dk**

INTERNATIONALE FORHANDLINGER:
Indblik i nogle af emnerne til forhandling om skov og klima: *"The Little REDD book"*, **www.globalcanopy.org**, samt *"REDD-monitor"*, **www.redd-monitor.org**

"Fra konventioner til realiteter" af Ulla Lund, 2000. En kort og klar artikel om afstanden fra Biodiversitetskonventionen til Malaysias regnskove: **www.globalemiljoe.dk/index.php?article=1528**. På siden findes også små filmsekvenser fra arbejdet med at bevare regnskovene.

Billedserie med unge, der kæmper for klimaet: *"2009 - The Explosion of the Climate Change Movement"*: **youtube.com/watch?v=sPEW6txWKY4**

SATELLIT-VIDNESBYRD OM SKOVRYDNING:
En god artikel fra NASAs Earth Observatory fortæller om afskovning og det vidnesbyrd, satellitbilleder leverer herom:
www.earthobservatory.nasa.gov/Features/Deforestation/deforestation_update4.php

UNEPs *"Atlas of Our Changing World"* har fantastiske billeder fra hele verden, hvor man ser forandringerne over de sidste 30-40 år. Billederne kan også loades over i Google Earth: **www.na.unep.net/digital_atlas2/google.php**

SÆT ANSIGTER PÅ KLIMAKATASTROFEN:
www.FaceTheClimate.org har utrolige billeder, videoer og rapporter samt tilknyttet undervisningsmateriale med opgaver.

OPRINDELIGE FOLKS KAMP FOR DERES JORDRETTIGHEDER:
Se kortfilmen *"En fløjtespiller fortæller – om fem fjender"* på **www.verdensbilledlegat.emu.dk/ung_floejtespiller.htm**

TØMMER
Tre gode sites blandt mange gode på nettet med masser af information:
www.illegal-logging.info
www.eia-international.org
www.nepenthes.dk

OLIE OG GAS:
En kemisk vinkel på hvad olie og gas er, og hvordan det raffineres. Fra Operation Dagsværk: **www.od.dk/undervisning/article/olie-og-naturgas**

Information om Chevrons olieeventyr i Ecuadors jungle: **www.amazonwatch.org, www.chevrontoxico.com** eller for de, der vil træne deres spansk: **www.accionecologica.org**. Samt om Ecuadors olieboringer i Yasuní nationalparken: **www.sosyasuni.org**

LANDBRUG:
FAOs *"State of Food and Agriculture 2000"*: **www.fao.org/publications/sofa**. Et tilbageblik over hele den grønne revolution med bla. gode grafer over stigningen i udbyttet i forskellige regioner.

Særnummer af *"FoodCulture"* fra Landbrugsrådet om mad, klima og unge: **www.foodculture.dk/~/media/foodculture/2009/15/FC2009-0525.ashx**

TRÆ SOM KLIMAVENLIGT MATERIALE:
Kortfilm om skov og klima: *"En bekvem sandhed"*, **www.trae.dk/index.asp?page=/dokumenter/dokument.asp%3FDokumentID%3D1194**

Rapport på engelsk om træprodukter og klima: *"Wood Products and Carbon Storage"*. Lang men rimeligt letlæst: **www.wilderness.org/files/Wood-Products-and-Carbon-Storage.pdf**

MILJØØKONOMI:
På EMUen findes en god oversigt over kilder, der forklarer, hvordan man foretager en miljøøkonomisk analyse: **www.emu.dk/gym/miljoe/uvforloeb/miljoeoekonomi.html**

WEBSIDER TIL ORGANISATIONER, DER ARBEJDER MED SKOV OG KLIMA:
www.nepenthes.dk, www.dn.dk, www.panda.dk, www.greenpeace.dk, www.fern.org, www.protecttheforest.se, www.ran.org, www.regnskog.no og mange mange flere.




NEPENTHES
- ansvarlig indsats for verdens sk
WWF
Danmarks Naturfredningsforening
FDB